RADJOTECHNIK

ILUSTROWANY MIESIĘCZNIK POPULARNO-TECHNICZNY POŚWIĘCONY RADJOTECHNICE I DZIEDZINOM POKREWNYM

PISMO NIEZALEŻNE

Nr. 5 KWIECIEŃ 1936 R. CENA 1 zł.

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, ul. Złota 32 m 3 tel. 205-97. Konto PKO 2366

TREŚĆ NUMERU:

W następnym numerze (majowym) „RADJOTECHNIKA" ukażą się między innemi opisy:

czterolampowej Superheterodyny bateryjnej

nowoczesnej dwójki sieciowej na prąd zmienny

odbiornika wycieczkowego.

Ś. p. ppłk. Kazimierz Krulisz

Nauka, w szczególności radjotechnika, poniosła ciężką i niepowetowaną stratę. Z grona radjotechników polskich w dniu 13 kwietnia br odszedł nazawsze ś. p ppłk. Kazimierz Krulisz.

Ś. p. ppłk. inż. Krulisz był jednym z najwybitniejszych znawców wszystkich dziedzin radjotechniki, jej niestrudzonym badaczem i człowiekiem o wielkiem sercu. Ci co znali Go osobiście, co Go otaczali, współpracowali z Nim, nie mogli nie odczuwać tej życzliwości, którą miał dla wszystkich i tej skromności, która obok wielkich zalet umysłu czyniła Go wielkim człowiekiem. Odszedł w ciężkiej chwili, odszedł wtedy, gdy doswiadczenie Jego i wiedza tak była potrzebna dla Ojczyzny. Śmierć zabrała ś. p. ppłk. inż. Krulisza, gdy pozostawał na ciężkim posterunku, bowiem pracował niezmordowanie do ostatnich chwil życia, kończąc swe dzieło „Zasady Radjotechniki". Dzieło to jest koroną jego wielkiej pracy dla dobra nauki i Ojczyzny. Owocem tej pracy było: publikacja prac wydanych, jak i uzupełnienia grona radjotechników przez przygotowanie młodzieży



Ś. p. Krulisz urodził się 7 kwietnia 1895 r. w Czechach. Brał udział w wojnie światowej i od 1918 r. do 1920 r. — w licznych kampanjach jako oficer Wojska Polskiego. W 1922 r. uzyskał dyplom inż. elektr. na Politechnice Lwowskiej. W służbie czynnej w wojsku pozostawał do ostatnich chwil życia, otrzymując przed śmiercią stopień podpułkownika.

Od 1922 do 1936 r zajmował kolejno stanowiska w Centrum Wyszkolenia Łączności, Instytucie Bad. Inż. i Szkole Podchorążych Inżynierji, wreszcie jako naczelnik wydziału wojskowego Państwowego Instytutu Telekomunikacyjnego.

Znany był z pracy na terenie międzynarodowym, a ponadto brał żywy udział w życiu społecznem, czy to jako Redaktor „Przeglądu Radjotechnicznego", czy to jako członek Rady Teletechnicznej, Profesor Państw. Szkoły im. Wawelberga itp. Odznaczony Krzyżem Kawalerskim „Odrodzenia Polski", medalem za wojnę, dziesięciolecia, odznaką orląt i gwiazdy przemyskiej.

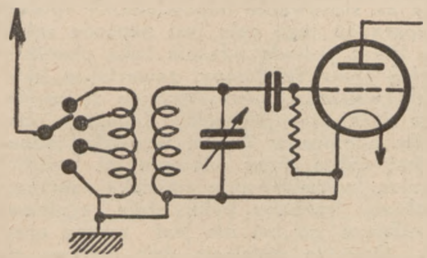
CZEŚĆ JEGO PAMIĘCI.

Inż. Zygmunt Jaworski.

Regulacja siły odbioru.

Bardzo często zachodzi potrzeba cichego niezniekształconego odbioru głośnikowego. Przeto każdy nowoczesny odbiornik powinien być zaopatrzony w urządzenie regulujące siłę odbioru. O ile chodzi o mniejsze odbiorniki, jedno, dwu lub trzylampowe i to odbiorniki reakcyjne, to regulacja siły odbioru jest dokonywana ręcznie. Regulacja ta może zachodzić bądź w wzmacniaczu małej częstotliwości, bądź w wzmacniaczu wielkiej częstotliwości. W układach reakcyjnych regulując sprzężenie zwrotne (reakcję) przy pomocy kondensatora reakcyjnego, tem samem regulujemy siłę odbioru. Jednak zmniejszenie sprzężenia zwrotnego nie może być wielkie, gdyż pogorszyć się może znacznie selektywność odbiornika. Jak wiadomo, sprzężenie zwrotne zmniejsza tłumienie (odtłumia) obwodu drgań i powiększa selektywność układu. Można w tych odbiornikach regulować siłę odbioru także zapomocą sprzężenia obwodu drgań z obwodem antenowym. Rys. 1 wskazuje sposób tej regulacji siły odbioru.

Jednak i w tym wypadku należy zawsze dobierać sprzężenie nietylko ze względu na siłę odbioru, lecz i na selektywność odbior-

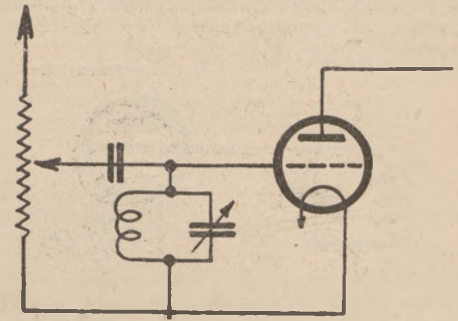


Rys. 1. Układ ze zmiennem sprzężeniem odbiornika z obwodem atenowym.

nika. Zbyt silne sprzężenie obwodu drgań z obwodem antenowym powoduje, jak wiadomo, pogorszenie selektywności odbiornika. Bardzo często stosuje się układy (rys 2), w których regulacja siły odbioru odbywa się przy pomocy tak zwanego potencjometru antenowego. W danym wypadku reguluje się napięcie wielkiej częstotliwości doprowadzone do odbiornika. Jako potencjometr zazwyczaj stosuje się opór bezindukcyjny rzędu 10.000 omów.

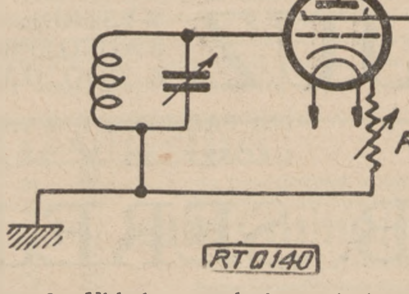
W odbiornikach posiadających wzmocnienie częstotliwości można także stosować dla tego celu układy, jak na rys. 3.

W tym wypadku regulujemy ujemne napięcia na siatce pierwszej lampy. Udzielając siatce większego ujemnego napięcia, przesuwamy punkt pracy lampy, przez co zmniejszamy amplitudę napięcia wzmocnio-



Rys. 2. Układ z potencjometrem antenowym.

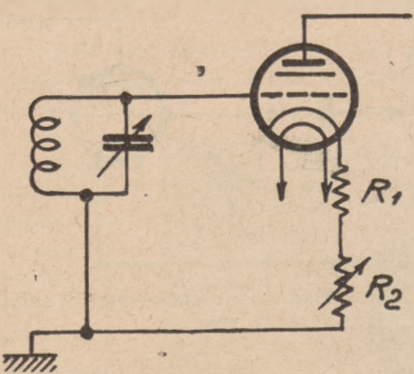
nego. Ujemne napięcie siatki uzyskamy tu przez spadek napięcia na oporze zmiennym R_2, wywołany przez całkowity prąd (anodowy i siatki osłonnej) przezeń przepływający. Jednak w pewnem położeniu opór R_2, może być zwarty i wówczas napięcie, udzielone siatce kierującej jest równe 0. W tym punkcie pracy występuje już prąd siatki, który powoduje zniekształcenia, czyli praca lampy, jako wzmacniacza wielkiej częstotliwości nie będzie dobra. Aby temu zapobiec, stosuje się jeszcze opór stały R_1, połączony szeregowo z oporem R_2 (rys. 4), na którym spadek napięcia w wypadku powyżej opisanym jest ujemnem napięciem, udzielonem siatce kierującej. Nowoczesna lampa (ekranowana) jako wzmacniacz wielkiej częstotliwości, pracuje zazwyczaj w takim punkcie, któremu odpowiada napięcie



Rys. 3. Układ z regulacją napięcia siatki, jako regulatorem siły odbioru.

siatki 1,5 — 2 woltów. Należy przeto tak dobrać opór R_2, aby spadek napięcia na nim, wywołany przez całkowity prąd przezeń płynący wynosił około 1,5 — 2 woltów.

Jest to początkowy punkt pracy lampy. Chcąc jednak zmniejszyć siłę odbioru, musimy udzielić siatce większego ujemnego napięcia, czyli zwiększyć opór R_1. Regulację siły odbioru zapomocą zmiany ujemnego napięcia siatki można uzyskać i automatycznie, co z powodzeniem jest stosowane

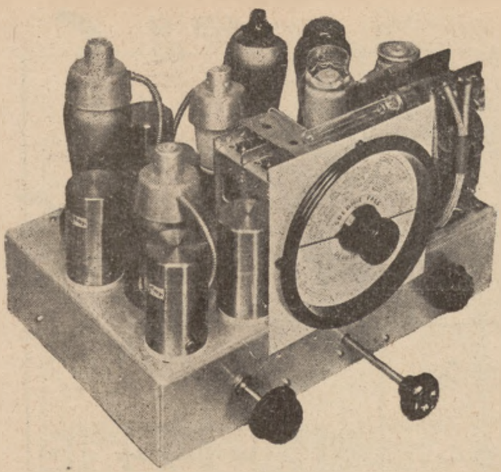


Rys. 4.

w większych odbiornikach. W tym wypadku ta regulacja, dokonywana automatycznie, jest regulacją czułości odbiornika, zaś regulacja siły odbioru odbywa się już w wzmacniaczu małej częstotliwości. Regulacja siły odbioru w wzmacniaczu małej częstotliwości odbywa się drogą zmiany wielkości napięcia małej częstotliwości, doprowadzonego do wzmacniacza małej częstotliwości.

W większych odbiornikach stosowana jest automatyczna regulacja siły odbioru. Gdy odbieramy stację blisko położoną od miejsca odbioru, wówczas dążymy jedynie do zmniejszenia, bądź zwiększenia siły odbioru drogą zmiany napięcia małej częstotliwości. Ta zmiana siły odbioru jest zależna od naszej woli i dokonywa się wtedy, gdy my tego pragniemy. Inaczej sprawa się przedstawia, gdy odbieramy stacje dość daleko położone. Spotykamy się wówczas ze zjawiskiem zanikania sygnałów (fading). Odbiór staje się to coraz głośniejszy, to coraz cichszy. Ta zmiana siły odbioru, odczuwana szczególnie podczas odbioru fal krótkich, jest niezależna od naszej woli i przeto jest nad wyraz przykrą. Można coprawda i w danym wypadku zastosować ręczną regulację siły odbioru, stosując najczęściej regulację zapomocą zmiany ujemnego napięcia siatki pierwszej lampy wzmacniacza wielkiej częstotliwości (rys. 3). Dobrawszy punkt pracy lampy tak, aby normalna siła odbioru utrzymała się przy środkowej wartości zmiennego oporu R_1. Zmieniając ręcznie wartość tego oporu, możemy regulować siłę odbioru. Bowiem w razie, gdy sygnał wejściowy jest mały (napięcie wielkiej częstotliwości małe) i siła odbioru maleje, zmniejszymy wartość oporu R_1, przez co ujemne napięcie siatki staje się mniejsze (wzmocnienie sygnału jest większe) i odbiór staje się głośniejszym.

Jednak do tego celu należy stosować lampy o stromej charakterystyce, gdyż wówczas małe zmiany napięcia siatki powodują duże zmiany prądu anodowego. Wówczas zmiany napięcia siatkowego w celu uzyskania dość szerokiej zmiany siły odbioru zachodzą w małych granicach, co pozwala na stosowanie odpowiednich oporów. Najlepszą do tego celu jest pentoda selektoda, która posiada właśnie taką charakterystykę. Dane tej lampy, zawarte w katalogach, wskazują nawet granice zmian napięcia siatki (2 — 20 wolt.). Regulacja ręczna siły odbioru w danym wypadku jednak nie jest dobrą. Przy odbiorze fal krótkich i częstem występowaniu zjawiska zanikania sygnałów, trzebaby było stale regulować siłę odbioru, co też nie jest rzeczą przyjemną. Otóż ta regulacja dziś odbywa się przeważnie automatycznie. (c. d. n.).



SELECT-LUXE

czterolampowa trzyzakresowa superheterodyna na prąd zmienny RT 1563Z

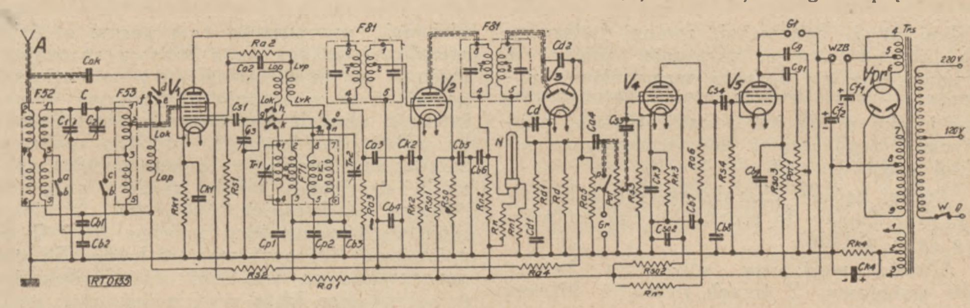
J. Kossakowski.

Superheterodyna króluje obecnie na łamach radjowych pism fachowych całego świata. Zjawisko to jest z jednej strony podyktowane koniecznością stworzenia odbiornika naprawdę selektywnego, z drugiej zaś strony szeregiem udoskonaleń, dokonanych ostatnio w dziedzinie budowy tych aparatów. Automatyczna regulacja siły głosu, optyczne strojenie, niewrażliwość na fadingi, stworzenie oktody, wysuwa superheterodynę na pierwsze miejsce wśród odbiorników.

Pomimo tych tak oczywistych walorów, niewielu tylko radjoamatorów decydowało się na budowę aparatu tego typu, powodem takiego stanu rzeczy były trudności obliczenia i wyrównania obwodów strojonych w superheterodynie. Obecnie, kiedy możemy posłużyć się cewkami fabrycznie zestrojonemi, każdy z bardziej zaawansowanych radjoamatorów może sobie zbudować odbiornik tej klasy. Musi jedynie posiadać nieco cierpliwości, no i ściśle trzymać się niżej podanych wskazówek.

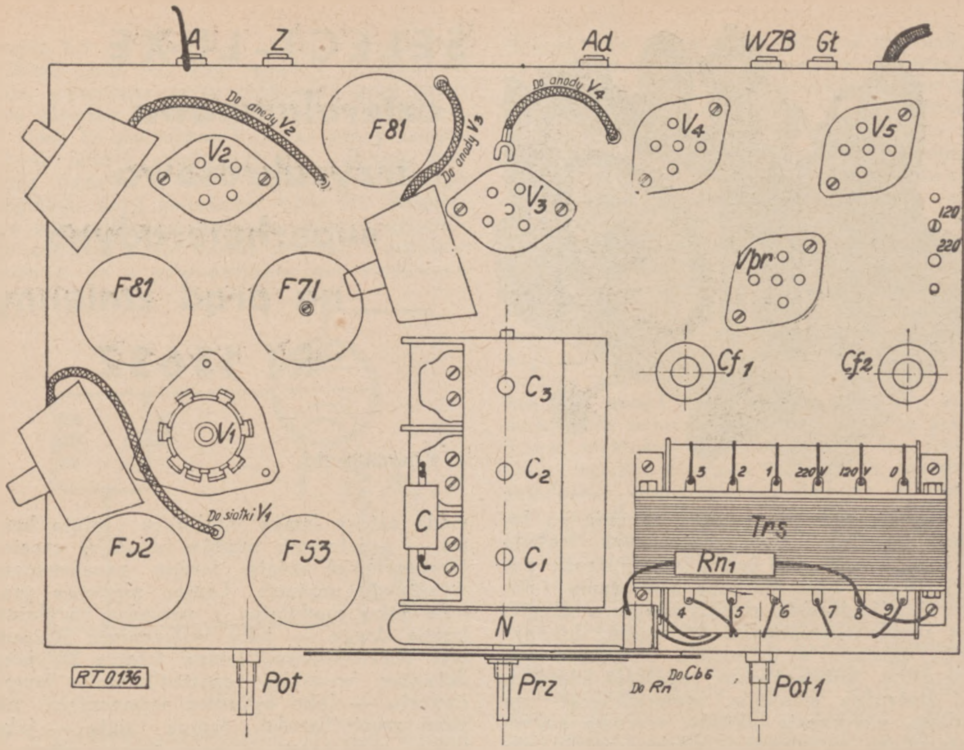
UKŁAD.

Na rysunku 1-ym widzimy schemat ideowy odbiornika. Jak widać, odbiornik posiada cztery lampy odbiorcze i piątą lampę — prostownik prądów wysokiej częstotliwości oraz szóstą lampę prostowniczą wysokiego napięcia. Lampa pierwsza pracuje jako modulator i zarazem oscylator, lampa druga — jako wzmacniacz pośredniej częstotliwości, lampa trzecia — jako detektor wysokiej częstotliwości, lampa czwarta — jako oporowy wzmacniacz niskiej częstotliwości, lampa piąta — jako lampa wyjściowa — wzmacniacz mocy, i wreszcie lampa szósta — jako prostownik dostarczający nam wysokiego napięcia.



Rys. 1.

Schemat działania odbiornika jest następujący: w pierwszej lampie zamieniamy prądy wielkiej częstotliwości na prądy o częstotliwości pośredniej przez nałożenie na częstotliwość odbieraną drgań naszej lo-



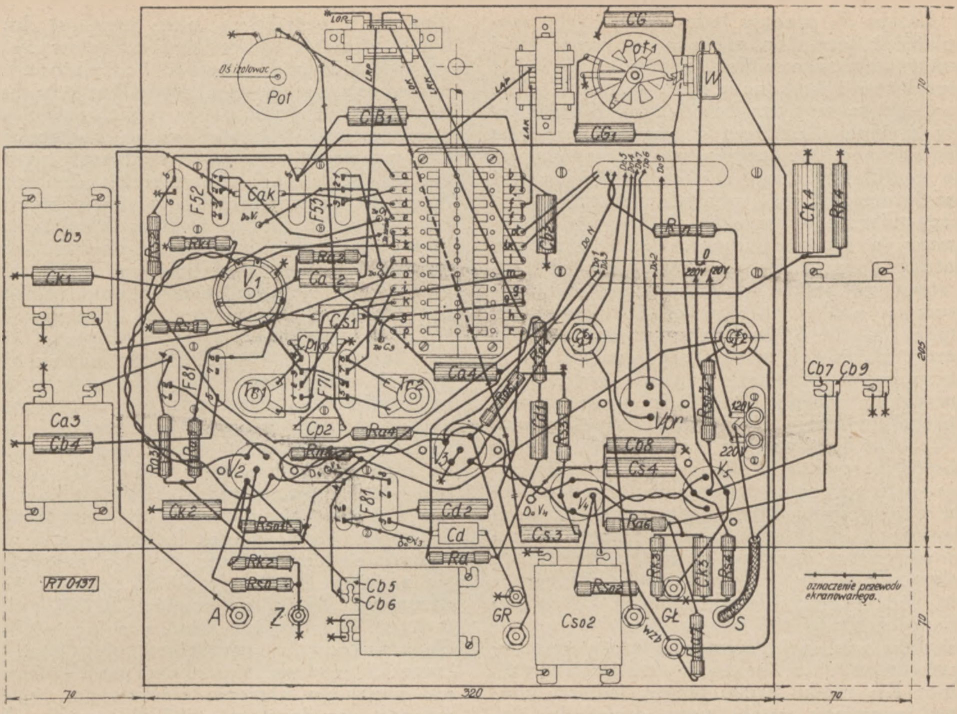
Rys. 2.

kalnej stacji nadawczej, zwanej heterodyną lub oscylatorem, następnie prądy te wzmacniamy za pomocą wzmacniacza pośredniej częstotliwości, dalej detektorujemy i jako prądy już o częstotliwości akustycznej wzmacniamy we wzmacniaczu niskiej częstotliwości.

Po tej ogólnej charakterystyce odbiornika, przejdziemy do szczegółowego omówienia jego układu.

Obwód wejściowy odbiornika tworzy filtr wstęgowy. Z trzech rodzajów filtrów: o sprzężeniu pojemnościowem, o sprzężeniu indukcyjnem, i o sprzężeniu mieszanem indukcyjno-pojemnościowem, wybraliśmy rodzaj pierwszy, a więc sprzężenie pojemnościowe, jako najpewniej pracujące. Filtr ten, pracujący tylko na falach średnich i długich, niezależnie od częstotliwości odbieranej, przepuszcza nam pasmo o stałej szerokości wstęgi. Jego krzywa rezonansu, zbliżona swym kształtem do prostokąta, zapewnia nam w stopniu najwyższym, selektywność obwodu wejściowego. Przechodząc na odbiór fal krótkich filtr ten omijamy, załączając równolegle do jego drugiego obwodu strojonego, cewkę służącą nam do odbioru fal krótkich. Organem strojenia filtru są kondensatory zmienne C_1 i C_2 o pojemności 425 centymetrów każdy. Są one umieszczone na wspólnej osi. Kondensatory sprzęgające filtru mają pojemności: średniofalowy Cb_2 — 70.000 centymetrów, oraz długofalowy Cb_1 = 30.000 centymetrów, załączany w szereg z kondensatorem dla fal średnich.

Sprzężenie między naszym odbiornikiem a anteną jest dla fal krótkich pojemnościo-



Rys. 3.

we, zaś dla fal średnich i długich — indukcyjne, przyczem antenowa cewka długofalowa, przy odbiorze fal średnich nie jest spinana. Elementem sprzężenia na falach krótkich jest kondensatorek stały Cak o pojemności 20 picofaradów.

Między końcami siatkowemi cewek filtru (oznaczonemi na schemacie cyfrą 1) załączamy mały kondensatorek o pojemności 5 picofaradów, na schemacie jest on oznaczony literą C, najwygodniej jest umieścić go bezpośrednio między statorami kondensatorów zmiennych, strojących filtr. Zadaniem jego jest wyrównanie zwężenia szerokości wstęgi, występującego przy wyższych częstotliwościach zakresu średniofalowego (przy wykręconych rotorach kondensatorów strojeniowych filtru). Pomimo, iż filtr sam usuwa drgania interferencyjne, pochodzące z oscylatora, jak również i odbicia lustrzanych częstotliwości, jednak celem zwiększenia stabilizacji układu, siatkę modulatora sprzęgamy nie bezpośrednio z końcem cewki siatkowej drugiego obwodu filtru, lecz z jej odgałęzieniem, oznaczonem na schemacie cyfrą 2.

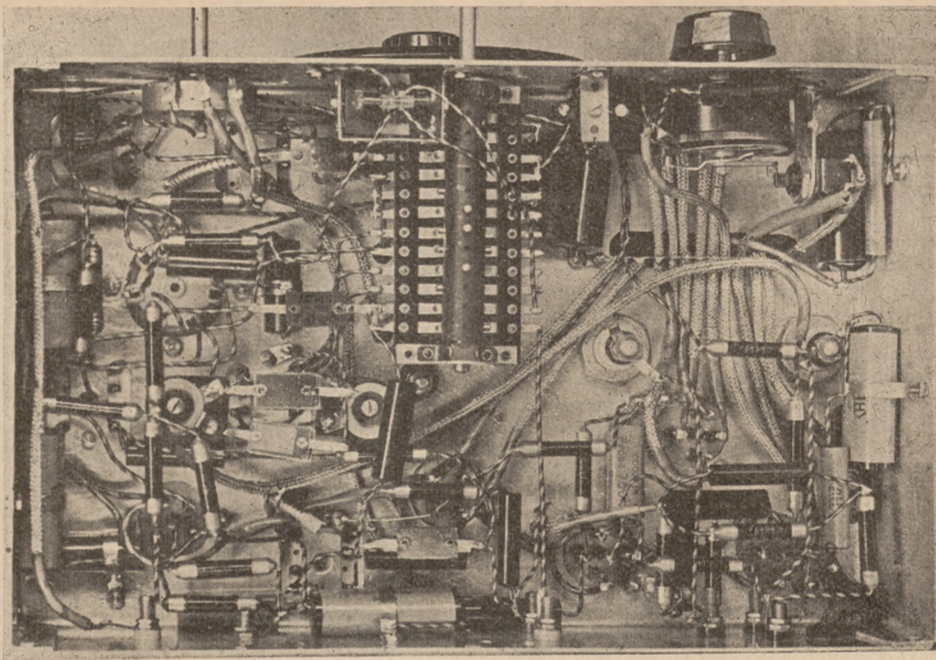
Lampa V_1 pracuje jednocześnie jako modulator i oscylator, ma ona wewnątrz swej bańki umieszczone dwa zupełnie od siebie niezależne i doskonale odekranowane, choć posiadające wspólną katodę, układy. Pierwszy z tych układów, będący w zasadzie pentodą wysokiej częstotliwości, pracuje jako modulator, drugi o układzie triody jest oscylatorem. Część pentodowa lampy wymaga ujemnego napięcia siatkowego, stwarzamy je drogą podwyższenia potencjału katody oporem Rk_1 na 250 omów, zblokowanym do ziemi kondensatorem elektrolitycznym Ck_1 o pojemności 4 mikrofarady. Opór Rs_2 na 1.000 omów, podłączony do cewki siatkowej modulatora, ustala nam początkowy potencjał napięcia regulującego automatycznie siłę głosu przez zmianę potencjału siatki tej lampy. Zespół cewek F71, oraz kondensator zmienny C_3 tworzą obwód oscylatora. Celem ułatwienia sobie ostatecznego zestrojenia tego obwodu z obwodami filtru wstęgowego, z kondensatora C_3, zdejmujemy trimer. Cewki oscylatora łączymy z siatką oscylatora (pierwszą siatką lampy V_1) nie bezpośrednio, lecz poprzez kondensatorek Cs_1 o pojemności 50 do 100 centymetrów (przy stosowaniu większej pojemności mogą się zrywać drgania na zakresie krótkofalowym). Opór Rs_1 rzędu 50.000 omów, jednym końcem uziemiony ustala nam odpowiedni potencjał dla tej siatki.

Celem uniezależnienia zestrojenia poszczególnych zakresów fal od siebie, cewki oscylatora są niespinane, lecz przełączane, takie rozwiązanie ułatwi nam zestrojenie odbiornika. Tylko krótkofalowa cewka reakcyjna jest podłączona na stałe, a dopiero szeregowo z nią łączymy odpowiednią cewkę średnio lub długofalową.

Cewki siatkowe oscylatora łączymy jednym końcem ze statorem kondensatora zmiennego C_3, zaś drugim końcem uziemiamy, lecz nie bezpośrednio, a przez kondensatorki: Cp_1 dla fal średnich i Cp_2 dla fal długich. Kondensatorki te, zwane „padding'ami", uzgadniają nam przebieg krzywych strojenia obwodów wejściowych z krzywą strojenia obwodu oscylatora, są one niezbędne w tym wypadku, gdy kondensatory strojeniowe są umieszczone na wspólnej osi. Wartości ich są następujące: Cp_1 ma pojemność 2.200 centymetrów, Cp_2 ma pojemność 450 centymetrów. Ze względu na to, że wartości ich są nader krytyczne, należy je złożyć z kilku kondensatorków (łączonych równolegle) o pojemnościach gwarantowanych. Dodatkowemi, lecz również nader ważnemi elementami zestrojenia obwodów oscylatora są trimery: Tr_1 i Tr_2 o pojemności 100 centymetrów każdy. Łączymy je równolegle do cewek siatkowych oscylatora. Napięcie, dostarczane na płytkę oscylatora poprzez cewki reakcyjne, zniżamy do wielkości żądanej oporem Ra_1 rzędu 50.000 omów, zablokowanym do ziemi kondensatorem stałym Cb_3 o pojemności 1 mikrofarad. Krótkofalowa cewka reakcyjna oscylatora jest przyłączona do anody (druga siatka lampy V_1) nie bezpośrednio, lecz poprzez mostek, składający się z oporu Ra_2 rzędu 50.000 omów i kondensatora Ca_2 o pojemności 10 000 centymetrów. Mostek ten ma na celu stabilizację częstotliwości oscylotora, ulegającej zazwyczaj pewnym wahaniom przy stosowaniu ujemnego napięcia siatkowego, regulowanego urządzeniem antifadingowem. Napięcie na płytkę modulatora dostarczamy przez opór redukcyjny Ra_3 na 10.000 omów, zblokowany do ziemi kondensatorem Ca_3 o pojemności 1 mikrofarad.

Nałożywszy drgania oscylatora na drgania, które otrzymaliśmy z wejściowego filtru wstęgowego, otrzymamy drgania o częstotliwości 128 kilocykli, którą to częstotliwość zwiemy pośrednią. Ta przemiana częstotliwości, będąca zasadniczą cechą odbiorników superheterodynowych, odbywa się w lampie oscylacyjno-modulacyjnej V_1.

Dalej drgania pośredniej częstotliwości, kierujemy z anody lampy oscylacyjnej do pierwszego filtru pośredniej częstotliwości.



Rys. 4.

a mianowicie do jego uzwojenia pierwotnego. Otrzymane drogą indukcji, drgania w uzwojeniu wtórnem filtru, kierujemy na siatkę sterującą lampy V_2, będącej wzmacniaczem pośredniej częstotliwości. Ujemne napięcie siatkowe tej lampy jest regulowane w ten sam sposób, jak napięcie dla lampy V_1 to jest przy pomocy urządzenia antifadingowego. Ze względu na to, że dla stworzenia lampie prawidłowych warunków pracy, musimy jej udzielić małego początkowego ujemnego napięcia siatkowego, katodę lampy łączymy z ziemią nie bezpośrednio, lecz poprzez opór Rk_2 na 250 omów, blokując ją jednocześnie do ziemi kondensatorem elektrolitycznym Ck_2 o pojemności 4 mikrofarady. Potencjometryczny układ oporów Rso_1 na 50.000 omów i Rso na 30.000 omów ustala nam napięcie dostarczane siatce osłonnej tej lampy; oprócz tego siatka ta jest zblokowana do ziemi kondensatorem stałym Cb_5 o pojemności 100.000 centymetrów.

W obwód anodowy wzmacniacza pośredniej częstotliwości mamy włączony neonowy wskaźnik strojenia, pokrywający się jarzącą poświatą przy dostrojeniu się do odbieranej w danym momencie stacji. Mechanizm działania wskaźnika dostrojenia opiera się na wyzyskaniu zmniejszania się prądu anodowego lampy V_2. Po dostrojeniu się do stacji, a więc w chwili najwyższego napięcia odbieranego sygnału, automatyczna regulacja siły głosu zwiększa nam ujemne napięcie siatkowe lampy V_2, zmniejszając tem samem jej prąd anodowy, co powoduje zmniejszenie się spadku napięcia na oporze Rn_2 na 20.000 omów, czyli wzrost napięcia bezpośrednio na płytce lampy V_2. Jeśli opór Rn_2 będzie tak dobrany, aby w tym momencie napięcie przekroczyło napięcie zapłonowe neonówki, to zapali się nam ona. Niezbędne napięcia dla pracy tej lampki ustalają nam opory Rn_1 na 10.000 omów i Rn na 0,5 megoma. Opór Rn_2 jest zablokowany do ziemi kondensatorem stałym Cb_6, o pojemności 1 mikrofarad.

Prądy pośredniej częstotliwości, wzmocnione przez lampę V_2, kierujemy na uzwojenie pierwotne drugiego filtru wstęgowego pośredniej częstotliwości. Jeden z końców uzwojenia wtórnego tego filtru jest przyłączony do jednej z anod lampy V_3 — duodiody, spełniającej nam dwie funkcje: automatycznego regulatora siły głosu, oraz detektora pośredniej częstotliwości. Lewy

system pracuje jako detektor, prawy przez zmianę napięcia na oporze Ra_5 rzędu 1 megoma, wykorzystywanego jako ujemne napięcie siatkowe lamp V_1 oraz V_2 i skierowanego na siatki tych lamp poprzez opór Ra_4 rzędu 1 megoma.

Anoda prawego systemu diody łączy się przez kondensator Cd_2 o pojemności 10.000 centymetrów z anodą lewego systemu i w ten sposób otrzymuje sygnał, na który ma reagować. Katoda duodiody jest uziemiona, ponieważ zaś anoda prawego systemu łączy się z ziemią nie bezpośrednio, lecz przez opór Ra_5, ma więc tem samem, względem katody potencjał ujemny, zacznie więc funkcjonować dopiero wtedy, gdy napięcie sygnału będzie większe od tego ujemnego napięcia, czyli gdy potencjał anody będzie dodatni względem potencjału katody. W sposób powyższy zmniejszamy siłę odbioru stacyj głośnych, nie zmniejszając siły odbioru stacyj słabszych, ten sposób regulacji nazywamy opóźnioną automatyczną regulacją siły. Gdy automatyczna regulacja siły zaczyna działać, wówczas napięcie wyprostowane, powstające na oporze Ra_4, zblokowanym do ziemi kondensatorem stałym Cb_4 o pojemności 10.000 centymetrów, zostaje przekazane na siatki sterujące lamp V_1 i V_2, których wzmocnienie jest w ten sposób samoczynnie regulowane. Podczas fadingu, napięcie sygnału maleje, zmniejsza się też napięcie wyprostowane, istniejące na oporze Ra_4, a więc maleje jednocześnie ujemne napięcie siatkowe lamp V_1 i V_2, wzrasta prąd anodowy tych lamp, a tem samem zwiększa się wzmocnienie — fading zostaje wyrównany.

Opór Rd na 100.000 omów, oraz kondensator Cd o pojemności 200 centymetrów tworzą normalny mostek, ułatwiający lewemu układowi duodiody detekcję. Opór Rd_1 na 100.000 omów i kondensator Cd_1 o pojemności 300 centymetrów, połączone szeregowo, filtrują nam tętnienia prądu zdetektorowanego.

Prądy już zdetektorowane, a więc o częstotliwości akustycznej, kierujemy na kondensator Ca_4 o pojemności 10.000 centymetrów, a następnie na potencjomierz Pot_1, posiadający oporność rzędu 500.000 omów. Równolegle do tego potencjomierza są umieszczone dwa gniazdka, służące do przyłączania adaptera gramofonowego. Ślizgacz potencjomierza jest połączony z siatką lampy V_4 poprzez kondensator Cs_3 o pojemności 10.000 centymetrów. Lampa ta pracuje jako oporowy wzmacniacz małej częstotliwości. Opór jej siatkowy Rs_3 jest rzędu wielkości 1 megoma. Ujemne napięcie dla lampy V_4 otrzymujemy drogą spadku napięcia na oporze Rk_3 na 2.500 omów, zblokowanym do ziemi kondensatorem elektrolitycznym Ck_3 o pojemności 4 mikrofarady. Napięcie na siatkę osłonną tej lampy, zblokowaną do ziemi kondensatorem Cso_2 o pojemności 100.000 centymetrów, doprowadzamy przez opór redukcyjny Rso_2 na 1 megom. Kondensator Cb_8, blokujący anodę tej lampy do ziemi, ma za zadanie usunięcie ewentualnych zabłąkanych prądów wysokiej częstotliwości ze wzmacniacza małej częstotliwości. Napięcie anodowe dla tej lampy redukujemy oporem Ra_7 na 30.000 omów, blokując je jednocześnie do ziemi kondensatorem stałym Cb_7 o pojemności 1 mikrofarad. Opór anodowy lampy V_4, oznaczony na schemacie literami Ra_8, jest rzędu 300.000 omów. Elementami obwodu siatkowego ostatniej lampy V_5, będącej naszym lokalnym wzmacniaczem mocy 9 watów, są: kondensator siatkowy Cs_4 o pojemności 10.000 centymetrów i opór siatkowy Rs_4 na 0,5 megoma. Opór redukcyjny dla napięcia siatki osłonnej, oznaczony na schemacie literami Rso_3, ma 8.000 omów; jest on zblokowany do ziemi kondensatorem stałym Cb_9 o pojemności 1 mikrofarad.

Opór Rk_4 na 500 omów, włączony między środkowe odgałęzienie uzwojenia żarzeniowego lamp odbiorczych a minus napięcia anodowego, stwarza nam drogą spadku napięcia, ujemne napięcie siatkowe, niezbędne dla prawidłowej pracy lampy głośnikowej. Opór ten jest zablokowany do ziemi, kondensatorem elektrolitycznym Ck_4 o pojemności 25 mikrofaradów. Płytka lampy głośnikowej jest zablokowana do ziemi kondensatorem Cg o pojemności 2.000 centymetrów, prócz tego w obwodzie tym znajduje się urządzenie do zmiany barwy tonu. Tworzy je kondensator Cg_1 o pojemności 50.000 centymetrów, oraz załączony w szereg z nim potencjomierz o krzywej logarytmicznej. Potencjomierz ten oznaczony na schemacie literami Pot_1, ma oporność rzędu 50.000 omów.

Wszystkie konieczne do pracy odbiornika napięcia są dostarczane przez zasilacz, składający się z transformatora sieciowego Trs, dwukierunkowej próżniowej lampy prostowniczej, uzwojenia wzbudzeniowego głośnika dynamicznego, zastępującego nam dławik niskiej częstotliwości, oraz dwóch wy-

sokonapięciowych kondensatorów elektrolitycznych, o dużych pojemnościach, mających na celu wygładzenie tętnień prądu anodowego.

Transformator Trs posiada jedno uzwojenie pierwotne, oraz trzy uzwojenia wtórne. Uzwojenie pierwotne, przeznaczone do załączania odbiornika do sieci prądu zmiennego, jest przełączane na 120 i 220 volt. Pierwsze uzwojenie wtórne, przeznaczone do żarzenia lamp odbiorczych, dostarcza nam napięcia 2 × 2 volty przy natężeniu pobieranego prądu, wynoszącego 5 amperów. Środkowy odczep tego uzwojenia przyłączamy do ziemi poprzez opór Rk_1. Drugie uzwojenie wtórne będzie służyć do żarzenia lampy prostowniczej, ma ono napięcie 2 × 2 volty przy natężeniu 1,1 ampera. Środkowe odgałęzienie tego uzwojenia, to biegun dodatni naszego napięcia anodowego. Trzecie uzwojenie wtórne, wysokiego napięcia, daje nam napięcie 2 × 400 volt, przy poborze prądu mocy 60 miliamperów. Środkowe odgałęzienie tego uzwojenia jest biegunem ujemnym naszego napięcia anodowego.

Maksymalne napięcie anodowe, wynoszące 400 volt, redukujemy do wysokości 260 volt przy pomocy uzwojenia wzbudzeniowego naszego głośnika dynamicznego, zasilając go jednocześnie tym sposobem, i usuwając tętnienie prądu anodowego. Kondensatory elektrolityczne Cf_1 na 16 mikrofaradów 450 volt pracy i Cf_2 na 30 mikrofaradów 320 volt pracy, blokujące oba końce uzwojenia wzbudzającego do ziemi, filtrują nam wyprostowane napięcie anodowe. Aby uniknąć działania sieci oświetleniowej jako anteny, a jednocześnie choć częściowo zlikwidować zaburzenia z niej pochodzące, należy oba jej przewody zablokować do ziemi kondensatorami stałemi na wysokie przebicie. Kondensatory te opuszczone w obu schematach, winny mieć pojemność po 0,1 mikrofarada każdy.

LAMPY.

Lampa pierwsza, spełniająca funkcję modulatora i oscylatora, jest oktodą najnowszego typu, posiadającą żarzenie pośrednie. Prąd żarzenia wynosi 0,65 ampera przy napięciu nominalnem 4 volty. Napięcie anodowe winno wynosić 250 volt dla anody, 90 volt dla siatki drugiej, 70 volt dla siatek trzeciej i piątej. Pracuje przy zmiennem napięciu siatkowem w granicach od 1,5 do 20 voltów. Prąd anodowy 1,6 miliampera, opór wewnętrzny dla części pentodowej lampy wynosi około 1 megoma.

Lampa druga, pełniąca funkcję wzmacniacza pośredniej częstotliwości i regulująca nam automatycznie siłę głosu, jest również pośrednio żarzoną pentodą selektodą. Prąd żarzenia wynosi 1,1 ampera, przy napięciu nominalnem 4 volty. Przy napięciu 200 volt, prąd anodowy wynosi 5 miliamperów, przyczem napięcie na siatce osłonnej winno wynosić 100 volt. Opór wewnętrzny tej lampy wynosi 1,2 megoma.

Trzecia lampa, duodioda, również pośrednio żarzona prądem 0,65 ampera przy napięciu nominalnem 4 volty.

Lampa czwarta pracuje jako oporowy wzmacniacz niskiej częstotliwości. Jest to pentoda wysokiej częstotliwości o dużym oporze wewnętrznym, wynoszącym dwa megomy. Prąd anodowy, przy napięciu 200 volt na anodzie i 100 volt na siatce osłonnej, wynosi 3,5 miliampera, prąd żarzeniowy, przy napięciu 4 volty, wynosi 1,1 ampera. Lampa jest żarzona pośrednio.

Lampa wyjściowa jest pentodą małej częstotliwości o mocy traconej w anodzie, wynoszącej 9 watów. Żarzenie bezpośrednie prądem 1,1 ampera przy napięciu 4 volty. Przy pełnem napięciu anodowem, wynoszącem 250 volt i ujemnem napięciu siatkowem, wynoszącem około 14 volt, prąd anodowy tej lampy wynosi 36 miliamperów. Napięcie na siatkę osłonną jest równe napięciu anodowemu.

Lampa prostownicza jest dwukierunkową lampą próżniową, żarzoną prądem zmiennym o natężeniu 1 amper przy napięciu 4 volty. Dla napięcia zmiennego 2 × 500 volt, wydajność jej po stronie prądu stałego, wynosi około 60 miliamperów.

SPIS CZĘŚCI:

Ra_1 — Opór stały masowy na 50.000 omów, obciążalność 1 wat (AH).

Ra_2 — Opór stały masowy na 50.000 om., obciążalność 0,5 wata (AH).

Ra_3 — Opór stały masowy na 10.000 om., obciążalność 1 wat (AH).

Ra_4 — Opór stały masowy na 1 megohm, obciąż. 0,5 w. (AH).

Ra_5 — Opór stały masowy na 1 meg., obciążalność 0,5 w. (AH).

Ra_6 — Opór stały masowy na 0,3 meg., obciążalność 1 w. (AH).

Ra_7 — Opór stały masowy na 30.000 omów, obciążalność 1 wat (AH).
Rn — Opór stały masowy na 0,5 meg., obciążalność 0,5 w. (AH).
Rn_1 — Opór stały masowy na 10.000 om., obciążalność 0,5 w. (AH).
Rn_2 — Opór stały masowy na 20.000 cm., obciąż. 1 w. (AH).
Rd — Opór stały masowy na 100.000 om., obciąż. 0,5 w. (AH).
Rd_1 — Opór stały masowy na 100.000 om., obciąż. 0,5 w. (AH).
Rso_1 — Opór stały masowy na 50.000 om., obciąż. 1 wat (AH).
Rso — Opór stały masowy na 30.000 om., obciąż. 1 w. (AH).
Rso_2 — Opór stały masowy na 1 meg., obciążalność 1 wat (AH).
Rs_1 — Opór stały masowy na 50.000 om., obciążalność 0,5 wat (AH).
Rs_2 — Opór stały masowy na 1.000 omów, obciąż. 0,5 w. (AH).
Rs_3 — Opór stały masowy na 1 megom, obciążalność 0,5 w. (AH).
Rs_4 — Opór stały masowy na 0,5 meg., obciążalność 0,5 w. (AH).
Rk_1 — Opór stały drutowy na 250 omów, obciąż. 2 waty (AH).
Rk_2 — Opór stały drutowy na 250 omów, obciąż. 2 waty (AH).
Rk_3 — Opór stały drutowy na 2.500 om., obciążalność 2 waty (AH).
Rk_4 — Opór stały drutowy na 500 omów, obciążalność 4 waty (AH).
Rso_3 — Opór stały drutowy na 8.000 om., obciążalność 4 waty (AH).
Cak — Kondensator stały mikowy o pojemności 20 picofaradów (AH).
C — Kondensator stały mikowy o pojemności 5 picofaradów (AH).
Cs_1 — Kondensator stały mikowy o pojemności 50 picofaradów (AH).
Cs_3 — Kondensator stały rurkowy o pojemności 10.000 cm. (AH).
Cs_4 — Kondensator stały rurkowy o pojemności 10.000 cm. (AH).
Cd_1 — Kondensator stały rurkowy o pojemności 300 cm. (AH).
Cd_2 — Kondensator stały rurkowy o pojemności 10.000 cm. (AH).
Cg_1 — Kondensator stały rurkowy o pojemności 50.000 cm. (AH).
Cg — Kondensator stały rurkowy o pojemności 2.000 cm. (AH).
Cb_4 — Kondensator stały rurkowy o pojemności 10.000 cm. (AH).
Cb_3 — Kondensator stały rurkowy o pojemności 300 cm. (AH).
Ca_2 — Kondensator stały rurkowy o pojemności 10.000 cm. (AH).
Ca_4 — Kondensator stały rurkowy o pojemności 10.000 cm. (AH).
Cd — Kondensator stały rurkowy o pojemności 200 cm. (AH).
Cp_1 — Kondensator stały padding'owy o pojemn. 2.200 cm.
Cp_2 — Kondensator stały padding'owy o pojemn. 450 cm.
Cb_1 — Kondensator stały rurkowy bezindukcyjny o pojemn. 30.000 cm.
Cb_2 — Kondensator stały rurkowy bezindukcyjny o pojemn. 70.000 cm.
Ca_3 — Kondensator stały blok. o poj. 1 mikrofarad, próba 750 v. (AH).
Cb_3 — Kondensator stały blok. o poj. 1 mikrofarad, próba 750 v. (AH).
Cb_5 — Kondensator stały blok. o poj. 0,1 mikrofarad, próba 750 v. (AH).
Cb_6 — Kondensator stały blok. o poj. 1 mikrofarad, próba 750 v. (AH).
Cb_7 — Kondensator stały blok. o poj. 1 mikrofarad, próba 750 v. (AH).
Cso_2 — Kondensator stały blok. o poj. 0,1 mikrofarad, próba 750 v. (AH).
Cb_9 — Kondensator stały blok. o poj. 1 mikrofarad, próba 750 v. (AH).
Ck_1 — Kondensator elektrolityczny o pojemności 4 mikrofarady, praca 25 volt (AH).
Ck_2 — Kondensator elektrolityczny o pojemności 4 mikrofarady, praca 25 volt (AH).
Ck_3 — Kondensator elektrolityczny o pojemności 4 mikrofarady, praca 25 volt (AH).
Ck_4 — Kondensator elektrolityczny o pojemności 25 mikrofaradów, praca 25 volt (AH).
Cf_2 — Kondensator elektrolityczny o pojemn. 30 mikrofaradów, napięcie maximum 350.

KAŻDY ODBIORNIK OPISANY W NUMERZE BIEŻĄCYM „RADJOTECHNIKA" BĘDZIE DEMONSTROWANY NA ŻĄDANIE P. RADJOAMATORÓW, DO CHWILI UKAZANIA SIĘ NUMERU NASTĘPNEGO. DEMONSTRACJE ODBIORNIKÓW ODBYWAJĄ SIĘ W DNIACH I GODZINACH WYZNACZONYCH NA PORADY TECHNICZNE.

Cf_1 — Kondensator elektrolityczny o pojemności 16 mikrofaradów, napięcie maximum 450.

Tr_1 — Kondensator typu ściskowego o pojemności 100 cm.

Tr_2 — Kondensator typu ściskowego o pojemności 100 cm.

C_1, C_2, C_3 — Agregat kondensatorów zmiennych o pojemności 3 × 425 cm. z wbudowaną przekładnią mikrometryczną, wraz ze skalą (Croix).

Trs — Transformator sieciowy: uzwojenie pierwotne 120 i 220 volt; uzwojenia wtórne: 2 × 2 volty — 5 amperów; 2 × 2 volty — 1,1 ampera; 2 × 400 volt — 60 miliamperów (Polton DAŻ 40060).

Pot — Potencjomierz węglowy o charakterystyce logarytmicznej, oporność 0,5 megoma.

Pot_1 — Potencjomierz drutowy o charakterystyce logarytm. oporność 50.000 omów (AH).

N — Neonowy wskaźnik dostrojenia. Napięcie zapłonu 160 volt.

Zespół cewek wejściowych „Ferrocart" F52 (AH).

Zespół cewek drugiego obwodu filtru wstęgowego „Ferrocart" F53 (AH).

Zespół cewek średnio i długofalowych oscylatora „Ferrocart" F71 (AH).

Dwa zespoły transformatorowe pośredniej częstotl. na 128 kilocykli „Ferrocart" F81 (AH).

Dwa komplety rdzeni ferromagnetycznych wraz z oprawkami i karkasami do nawinięcia cewek krótkofalowych „Ferrocart", Typ GR (AH).

Głośnik dynamiczny ze wzbudzeniem. Opór cewki 2.800 omów, prąd wzbudzający 140 volt — 50 miliamperów (Polton DW2).

Przełącznik krótkospinający 2×12 (Star).

Komplet lamp: V_1 — TAK 2, V_2 — HP 4106, V_3 — DD 465, V_4 — HP 4101, V_5 — PP 4101, Vpr. — PV 4100 (Tungsram).

Chassis według wymiarów.

Oprawka typu „Swan" do neonowego wskaźnika strojenia.

5 podstawek do lamp pięcionóżkowych.

1 podstawka do lampy ośmionóżkowej (oktody).

7 gniazdek telefonicznych.

Przełącznik do zmiany napięcia sieci.

Sznur pendlowy z wtyczką.

4 żaróweczki, drut montażowy, śrubki, koszulka izolacyjna i t. p.

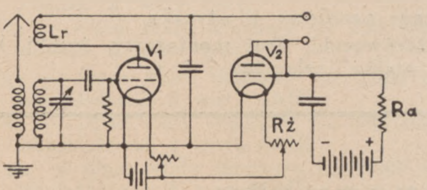


Inż. Z. Jaworski.

Odbiorniki krótkofalowe

(Dokończenie)

Na rys. 5 podany jest układ, stosowany przeważnie w odbiornikach krótkofalowych. Polega on na tem, że regulacja sprzężenia zwrotnego odbywa się przy pomocy specjalnej lampy katodowej. Anoda lampy detektorowej V jest zasilana przez opór **Ra** z baterji anodowej. Równolegle do anody tej lampy jest włączona anoda lampy V_2, mająca za zadanie zmianę sprzężenia zwrotnego lampy V_1. Siatka lampy V_2 jest połączona z anodą. Dzięki odpowiedniemu połączeniu prąd anodowy tej lampy nie płynie przez słuchawki i cewkę reakcyjną **Lr**. Zmiana sprzężenia zwrotnego odbywa się następująco: zmieniając prąd żarzenia lampy V_2, zapomocą opornika **Rż**, zmieniamy oporność wewnętrzną tej lampy, a przez to i prąd anodowy oraz prąd płynący przez oporność **Ra**, a będący sumą prądów anodowych lamp V_1 i V_2. Spadek napięcia na oporze **Ra** ulega zmianie, pociągając za sobą zmianę napięcia anodowego na lampie detekcyjnej.

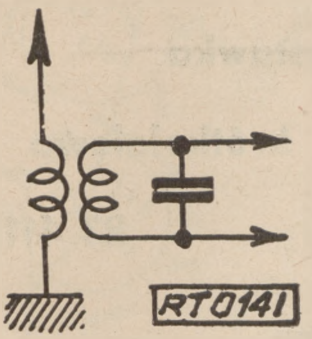


Rys. 5.

W układach krótkofalowych przeważnie stosuje się detekcję siatkową, gdyż jest ona najczulszą dla słabych sygnałów. — Sprzężenie z anteną stosujemy indukcyjne, bądź pojemnościowe. Przy sprzężeniu indukcyjnem (rys. 6) cewka antenowa posiada bardzo małą ilość zwojów. Czasami to sprzężenie bywa zmienne. Przy sprzężeniu pojemnościowem zazwyczaj antenę przyłączamy poprzez kondensator C o niewielkiej pojemności (2 do 20 cm.) wprost do obwodu strojonego, jak to wskazuje rys. 7. Czasami do tego celu stosuje się zmienne kondensatory sprzęgające. Lampy pracujące jako detektory w odbiornikach krótkofalowych mogą być trójelektrodowe, lub wielosiatkowe (ekranowane). Lampy ekranowane pracują w tych samych układach, jak i trójelektrodowe. Ciekawą bywa regulacja sprzężenia zwrotnego, stosowana często przy użyciu lamp ekranowanych dla detekcji. Regulacja ta odbywa się zapomocą zmiany oporności R w obwodzie siatki osłonnej, jak wskazuje rys. 8.

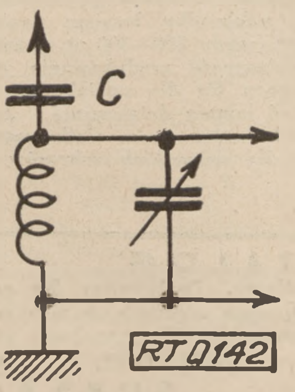
Wzmocnienie zdetektorowanych sygnałów odbywa się przy pomocy wzmacniacza małej częstotliwości, przyczem przy odbiorze

fonji wymagany jest odbiór niezniekształcony. Przy odbiorze znaków telegraficznych żądania w tym kierunku nie są tak duże. Wzmacniacze małej częstotliwości mo-



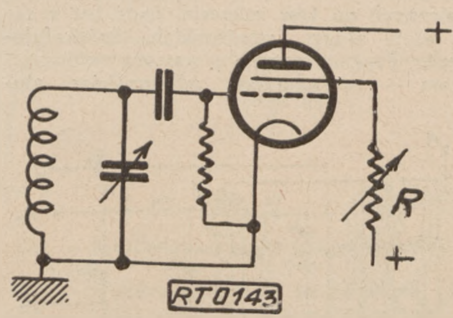
Rys. 6. Układ o sprzężeniu indukcyjnem odbiornika z anteną.

gą być transformatorowe, lub oporowe. Jednak przy użyciu lampy ekranowanej, jako detektora, stosowanie transformatora małej częstotliwości napotyka na pewne trudności: oporność lamp ekranowanych jest dość wysoka, zaś pierwotne uzwojenie transformatora posiada małą ilość zwojów i dlatego oporność tego uzwojenia w porównaniu z opornością lampy jest zbyt małą. W takim wypadku lampa nie jest wykorzystana i ponadto występują pewne zmniekształcenia przy odbiorze fonji. Lepiej jest stosować w tym wypadku układ wzmacniacza oporowego. Wzmocnienie wielkiej częstotliwości w odbiornikach krótkofalowych do chwili ukazania się lamp ekranowanych było prawie niemożliwe. Przyczyną tego w pierwszym rzędzie jest pojemność między anodą i siatką, która dla wszelkich częstotliwości specjalnie daje się we znaki i powoduje sa-



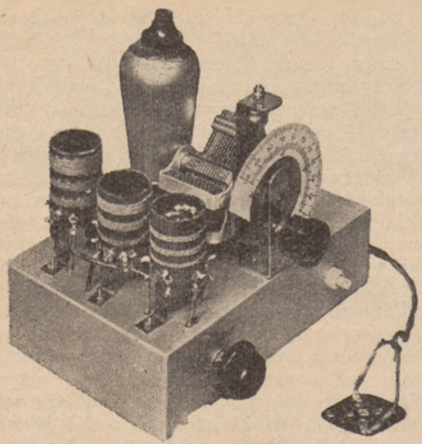
Rys. 7. Układ o sprzężeniu pojemnościowem odbiornika z anteną.

mowzbudzenie się układu. W lampach ekranowanych pojemność ta jest bardzo mała i układ z lampą ekranowaną nie ma tendencji do samowzbudzania się. Jednak nie jest to główną przyczyną niemożności stosowania do celów wzmacniania wielkiej częstotliwości lamp trójelektrodowych. Obwód drgań, włączony do obwodu anodowego lampy trójelektrodowej, jako wzmacniacza w. cz., posiada bardzo małą oporność dla prądów w. cz. Lampa trójelektrodowa posiada niewielki współczynnik amplikacji, a ponadto wskutek tego, że oporność lampy jest większa od oporności obwodu drgań, przeto na zaciskach cewki, otrzymujemy niewielkie napięcie, gdyż lwia część napięcia wzmocnionego wystąpi na oporności wewnętrznej lampy. Bardzo częste są zjawiska, że przy zastosowaniu lamp trójelektrodowych, jako wzmacniaczy wielkiej częstotliwości otrzymuje się nie wzmocnienie, lecz osłabienie przy odbiorze fal bardzo krótkich. Zwiększyć zaś oporność obwodu drgań nie można, gdyż możliwości tego zwiększenia są znacznie ograniczone. Możnaby było dokonać tego



Rys. 8. Układ z regulacją sprzężenia zwrotnego zapomocą opornika w obwodzie siatki antenowej.

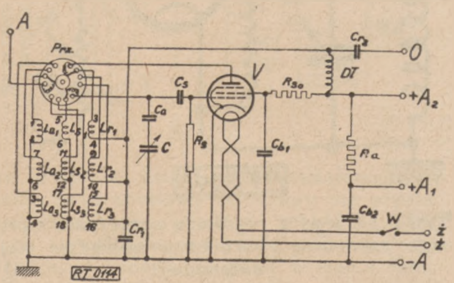
bądź przez powiększenie indukcyjności, bądź zmniejszenie pojemności obwodu. (Pojemność obwodu stanowią prócz kondensatora w obwodzie drgań i pojemności obwodów, pojemność anoda — katoda lampy wzmacniającej i pojemność siatka — katoda lampy następnej). Wielkości te są ograniczone długością odbieranej fali i zmieniane dowolnie być nie mogą. Inaczej rzecz się przedstawia przy stosowaniu lamp ekranowanych. Lampy ekranowane posiadają bardzo duży współczynnik amplifikacji, przeto napięcie wielkiej częstotliwości w obwodzie anodowym jest większe, przy takiem samem napięciu na siatce, jak i w lampie trójelektrodowej. Jednak i tu na oporze wewnętrznym lampy traci się wielką część wzmocnionego napięcia, tem niemniej na obwodzie drgań napięcie jest znacznie wyższe, niż przy stosowaniu lampy trójelektrodowej.



Przystawka krótkofalowa RT 1113Z/B

J. Skowyra.

Nowoczesne odbiorniki buduje się przeważnie na trzy zakresy fal. Trzeci zakres 20—50 mtr. wzbudza coraz większe zainteresowanie, a to z racji wielu stacyj radjofonicznych na tym zakresie, bądź też z racji wielu stacyj amatorskich krótkofalowych. Pragnąc przyjść z pomocą radjoamatorom — posiadaczom odbiorników sta-

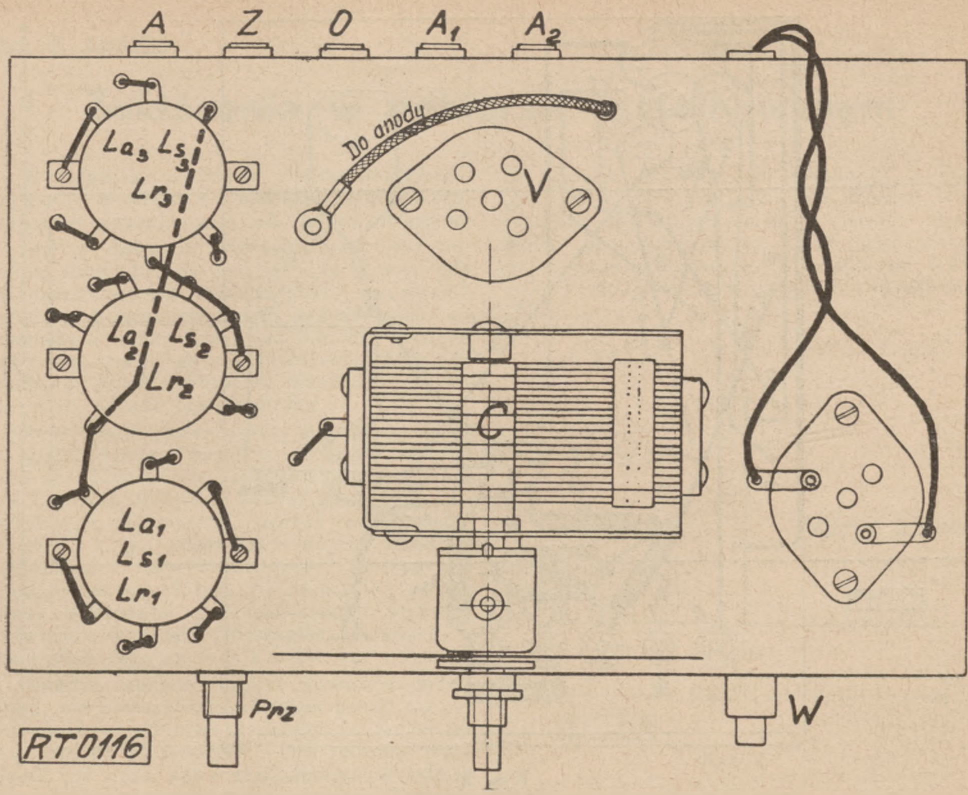


Rys. 1.

rych, zbudowanych na 2 zakresy fal i umożliwić im odbiór stacyj krótkofalowych, podajemy opis przystawki krótkofalowej, która może być z powodzeniem stosowana tak do odbiorników bateryjnych jak i do odbiorników sieciowych.

Schemat i opis przystawki.

Schemat przystawki jest przedstawiony na rys. 1. Zbudowana jest ona na zakresy fal: 18—35 m., 30—58 m. i 55—120 m.; przełączanych przy pomocy przełącznika. Drgania wielkiej częstotliwości, wzniecone w antenie przedostają się za pomocą transformatora wielkiej częstotliwości, złożonego z cewek La i Ls, do obwodu drgań w siatce lampy detekcyjnej. Pojemność tego obwodu stanowią kondensatory stały 150 cm. i zmienny 500 cm., połączone szeregowo, co po ustawieniu kondensatora zmiennego w położenie dające maximum pojemności, daje wartość ogólną pojemności obwodu około 45 cm. W celu odtłumienia tego obwodu zastosowano sprzężenie zwrotne obwodu anodowego z obwodem siatki. Sprzężenie to jest stałe i tak dobrane, że interferencje drgań obwodu anodowego z drganiami w obwodzie siatki są częstotliwościami niesłyszalnemi. Powoduje ono wzmocnienie i zwiększenie selekcji. Dławik *Dł.* ma na celu niedopuszczenie prądów wielkiej częstotliwości do źródła napięcia anodowego. W razie zastosowania przystawki do odbiornika bateryjnego należy gniazdko $+A_2$ połączyć ze źródłem napięcia anodowego (+120 v lub 150 v) zaciskiem doprowadzającym napięcie przez głośnik do końcowej lampy. Przy zastosowaniu przystawki do odbiornika sieciowego należy gniazdko $+A_1$ przystawki połączyć z zaciskiem doprowadzającym napięcie do lampy głośnikowej. W sieciowym odbiorniku bowiem napięcie to jest wyższe (rzędu 250—300 v), a zatem zachodzi konieczność zredukowania go przy pomocy oporu *Ra* dla udzielenia niezbędnych napięć lampie detekcyjnej. Jako cewek obwodu antenowego, siatkowego i reakcyjnych dla wszystkich zakresów fal, u-



Rys. 2

żyto nawiniętych na cylindrach pertinaksowych o średnicy 30 mm. Ilości zwojów poszczególnych cewek i grubości drutów stanowiących uzwojenia są następujące:

La_1 —	3 zwoje	lica	20 × 0.05 mm.
La_2 —	5 zwoi	„	20 × 0,05 mm.
La_3 —	15 zwoi	„	10 × 0 05 mm.
Ls_1 —	5 zwoi	„	20 × 0,05 mm.
Ls_2 —	10 zwoi	„	20 × 0.05 mm.
Ls_3 —	25 zwoi	„	10 × 0 05 mm.
Lr_1 —	5 zwoi	„	20 × 0,05 mm.
Lr_2 —	8 zwoi	„	20 × 0,05 mm.
Lr_3 —	15 zwoi	„	10 × 0.05 mm.

SPIS CZĘŚCI.

Schassis metalowe z blachy według wymiarów podanych na rys. 3.

Cewki — według opisu.

C — Kondensator z dielektrykiem powietrznym na 500 cm.

Ca — Kondensator stały mikowy na 150 cm. AH).

Cs — Kondensator stały mikowy na 50 cm. AH).

Cb_1 — Kondensator blokowy na 10.000 cm. (AH),

Cb_2 — Kondensator blokowy na 1 mikrofarad (AH),

Cr_1 — Kondensator stały mikowy na 100 cm. (AH).

Cr_2 — Kondensator stały na 1.000 cm. (AH).

Rs — Opór stały na 0,3 megoma (AH).

Rso — Opór stały na 0,1 megoma (AH).

Ra — Opór stały na 50.000 omów (AH).

Dł — dławik krótkofalowy.

Prz. — przełącznik 3×4.

W — wyłącznik.

Lampa — E446 (Philips).

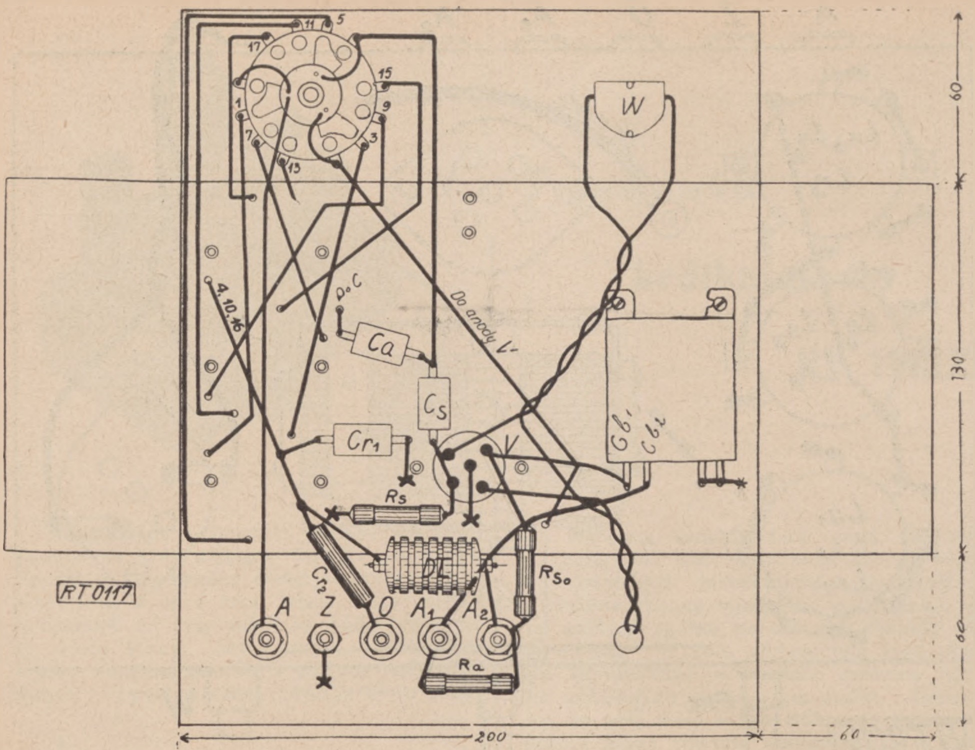
oraz drobny materjał montażowy.

Montaż przystawki.

Schemat przystawki jest uwidoczniony na rys. 2.

Zasilanie katody lampy przystawki odbywa się przy pomocy sznura dwuprzewodowego (dwa przewody okręcone) zakończonego podstawką pertinaksową, dla lamp 4 lub 5-cio nóżkowych, z której usunięto gniazdka.

Podstawkę tę nakłada się na nóżki żarzeniowe jakiejkolwiek lampy odbiornika, z którym przystawka ma być połączona. Na tylnej ścianie podstawy znajdują się gniazdka antenowe, uziemienia oraz *O*, $+A_1$ i $+A_2$. Wszystkie pozostałe części znajdują pod spodem podstawy.

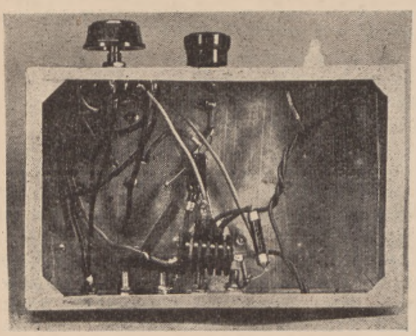


Rys. 3.

Uruchomienie.

W wypadku połączenia przystawki z odbiornikiem bateryjnym łączymy:

1) gniazdko $+A_2$ ze źródłem napięcia anodowego (+ 120 lub + 150 v). 2) gniazdko „0 z zaciskiem antenowym odbiornika.



Rys. 4.

3) obwód żarzenia lampy przystawki z gniazdkami żarzenia jakiejkolwiek lampy odbiornika.

4) Antenę i uziemienie z odpowiedniemi gniazdkami przystawki.

Do przystawki w połączeniu z odbiornikiem bateryjnym należy zastosować pentodę w. cz. KF1. W tym wypadku jeden koniec katody powinien być połączony z — napięcia anodowego (—A).

W wypadku zastosowania przystawki do odbiornika sieciowego łączymy:

1) Gniazdko $+A_1$ z zaciskiem doprowadzającym napięcie do anody lampy głośnikowej (z gniazdkiem głośnika).

) Gniazdko „O" z gniazdkiem antenowym odbiornika.

3) Obwód żarzenia lampy przystawki z obwodem żarzenia jakiejkolkiek lampy odbiornika.

4) Antenę i uziemienie z odpowiedniemi gniazdkami przystawki.

Następnie należy włączyć wyłącznik żarzenia przystawki uruchomić odbiornik i dostroić przystawkę do żądanej fali. Chcąc teraz odbierać stacje zakresu długofalowego, należy wprost odłączyć gniazdko „O" przystawki i połączyć antenę z odbiornikiem, wyłączyć żarzenie lampy przystawki i odbiór fal długich lub średnich staje się możliwym.

Przystawka w lokalu Redakcji pracowała z powodzeniem w połączeniu z Dralodyną opisaną w Nr. 1 Radjotechnika.

Inż. T. Jaroński.

Zakłócenia w odbiorze radjofonicznym

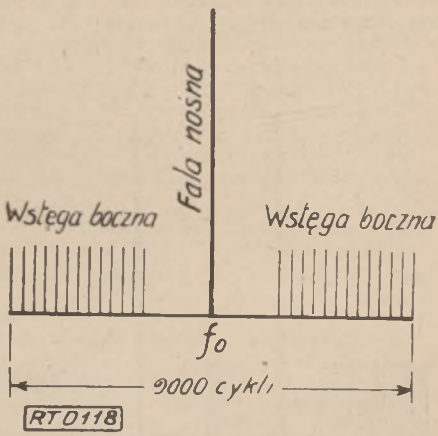
Wymagania, stawiane radjoodbiornikom, są coraz to większe i technika radjowa nieustannie pracuje nad ich udoskonaleniem.

Kto z dawnych radjosłuchaczy przypomina sobie te nie tak odległe czasy, gdy otoczony gronem zdumionych przyjaciół, odbierał z miną zwycięzcy sygnał czasu, nadawany z wieży Eifla, kto pamięta ówczesny prymitywny sprzęt radjotechniczny, ten dopiero ocenić potrafi to wszystko, co daje nam dzisiaj radjotechnika.

Nowoczesna selektywna superheterodyna wyposażona we wszelkie możliwe najnowsze urządzenia, jak: antifadingowe, optyczną kontrolę strojenia, zespół głośników, pozwalający na idealne wprost odtworzenie tonów i t. p., zdawałoby się, że powinna zaspokoić najwybredniejsze wymagania, tymczasem są chwile, że szczęśliwy posiadacz wspaniałej superheterodyny wyłącza odbiornik w czasie najciekawszej audycji, a powodem tego są — z a k ł ó c e n i a.

Niegdyś, upojeni jeszcze nowością radjofonji, nie zwracaliśmy zbytniej uwagi na zakłócenia w odbiorze, traktując je raczej jako „malum necesarium", dziś jednak nadszedł już czas, żeby zakłóceniom w odbiorze radjofonicznym wydać walkę. Zagranicą walka ta została już rozpoczęta i daje bardzo dobre rezultaty.

Przyjrzyjmy się, jak wygląda ta akcja przeciwzakłóceniowa u naszego zachodniego sąsiada. Według „Die Sendung" (z dnia 29.III.35 r. Nr. 14), Dyrekcja Poczty Niemieckiej zatrudniała w tym czasie około 3.000 pracowników na 1.200 placówkach przeciwzakłóceniowych. W czasie od 1.VII 1933 r. do 30.VI.34 r. usunięto 240.000 wypadków zakłóceń. Obsługa przeciwzakłóceniowa posiadała do dyspozycji:



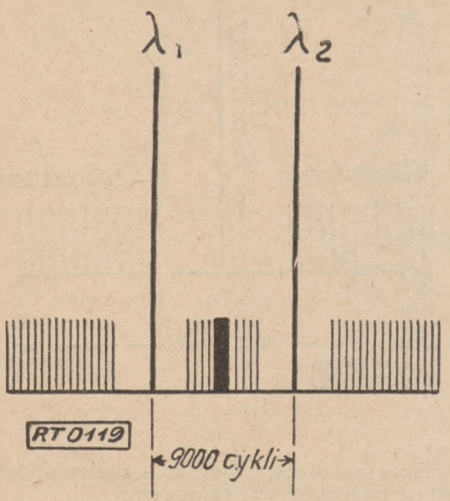
Rys. 1.

1.500 przyrządów do wyszukiwania zakłóceń,

100 przyrządów do pomiarów napięć zakłócających,
350 kuferków ze wzorami najpopularniejszych przyrządów przeciwzakłóceniowych,
70 przyrządów do badania lamp radjowych.

W celu usprawnienia pracy placówki zostały zaopatrzone w kilkadziesiąt dwuosobowych samochodów (kabriolety), z następującem wyposażeniem:

1. Odbiornik popularny, jako wzór porównawczy, umożliwiający zbadanie warunków odbioru u danego abonenta;



Rys. 2

2. Przyrząd do badania lamp, umożliwiający stwierdzenie ewentualnych braków w samym odbiorniku u danego abonenta;
3. Przyrząd do wykrywania zakłóceń;
4. Przyrząd do pomiarów napięć zakłócających przy samem źródle zakłóceń i przy antenie odbiorczej abonenta;
5. Kuferek z najczęściej używanym sprzętem przeciwzakłóceniowym, narzędziami i instrumentami pomiarowemi. Przez prowizoryczne zmontowanie tego sprzętu, pokazuje się właścicielowi instalacji, przeszkadzającej w odbiorze radjowym, skuteczność tego sprzętu. Prowizoryczny ten montaż ma na celu zaoszczędzenie instalatorom zmudnych i kosztownych prób.

Do takich rezultatów można było jedynie dojść, mając odpowiednio przygotowaną stronę prawną tego zagadnienia, nie dość jest bowiem wykryć źródło zakłóceń, lecz trzeba mieć możność zmusić właściciela tych urządzeń elektrycznych do wykonania instalacyj zabezpieczających.

Zagranicą sprawę tę pod względem prawnym rozwiązano przeważnie w drodze odpowiednich przepisów ustawowych, pozatem w drodze lokalnych przepisów administracyjnych, oraz w drodze licznych wyroków sądowych.

Ten ostatni sposób powinien nas w danej chwili najbardziej zainteresować, gdyż we Francji wyroki sądowe o znaczeniu zasadniczem oparte zostały na przepisach prawa cywilnego, a w Niemczech, które poszły również drogą orzecznictwa sądowego, stworzono trwałą podstawę przeszło 70 wyrokami, które uregulowały zagadnienie walki z zakłóceniami w sposób elastyczny, zastosowany do wszystkich okoliczności. Analogiczne przepisy obowiązują w Polsce i mogą stanowić podstawę prawną do wytoczenia procesu sądowego.

Polskie Radjo od dłuższego już czasu zabiega w Ministerstwie Poczt i Telegrafów o wydanie odpowiedniego rozporządzenia, wprowadzającego przymus zabezpieczania urządzeń elektrycznych, wytwarzających zakłócenia, miejmy więc nadzieję, że sprawa ta, tak ważna dla ogółu radjosłuchaczy polskich, zostanie wkrótce pomyślnie załatwiona.

Stroną techniczną tego zagadnienia interesuje się również Stowarzyszenie Elektryków Polskich, które opracowuje obecnie „Wskazówki przy usuwaniu zakłóceń radjofonicznych", jako P.N.E. 58. Co do przemysłu krajowego, to jedynie fabryka kondensatorów w Warszawie inż. A. Horkiewicza przystąpiła do seryjnej produkcji sprzętu przeciwzakłóceniowego.

Ponieważ ustawa, wprowadzająca przymus zabezpieczania urządzeń elektrycznych, wytwarzających zakłócenia w odbiorze radjofonicznym ukaże się za kilka miesięcy, należałoby się już zapoznać z techniką usuwania zakłóceń. Artykuł niniejszy ma więc za zadanie przygotować Czytelników „Radjotechnika" do walki z zakłóceniami.

Pochodzenie zakłóceń radjowych i ich rodzaje.

Zakłócenia radjowe są prądami wielkiej częstotliwości bardzo nieregularnemi o trudnej do określenia wartości chwilowej, występującemi na szerokim pasie częstotliwo-

ści. Każdy radjoodbiornik narażony jest na następujące rodzaje zakłóceń:

1) atmosferyczne,
2) wywołane przez obce stacje nadawcze,
3) wywołane przez sąsiednie radjoodbiorniki,
4) wywołane przez wady w instalacji radjoodbiorczej,
5) przemysłowe.

Rozpatrzymy je po kolei, uwzględniając zwłaszcza zakłócenia przemysłowe, jako najbardziej nas interesujące ze względu na swą intensywność.

Zakłócenia atmosferyczne.

W otaczającej nas atmosferze trwa nieustanny ruch ładunków elektrycznych, oraz mas magnetycznych, które powodują zaburzenia natury elektromagnetycznej. Główną przyczyną są tu prądy wyrównawcze, płynące stale w przyziemnej części atmosfery (troposfera i stratosfera), która w stosunku do ziemi naładowana jest dodatnio. Oprócz tych łagodnych przesunięć ładunków występują gwałtowne wyładowania iskrowe w czasie burz, następnie zmiany, zachodzące w magnetyzmie ziemskim, jak również przebiegi elektryczne, związane z zorzą polarną są również źródłem zaburzeń elektromagnetycznych. Zakłócenia te występują bądź lokalnie, jak np. burze i ładowanie się anteny pod wpływem wiatru, deszczu, śniegu, przesuwania się chmur i t. p., bądź też jednocześnie na wielkich przestrzeniach.

Intensywność tych zakłóceń zwiększa się z długością fali odbieranej, w porze letniej, w miarę zbliżania się ku równikowi i w miejscach niżów barometrycznych. W ciągu dnia występują również dość znaczne wahania intensywności zakłóceń, najmniejsze jednak zakłócenia przejawiają się koło godziny 7-mej rano. Ogólnie rzecz biorąc, zakłóceń tych usunąć narazie nie możemy.

2) Zakłócenia, wywołane przez obce stacje nadawcze.

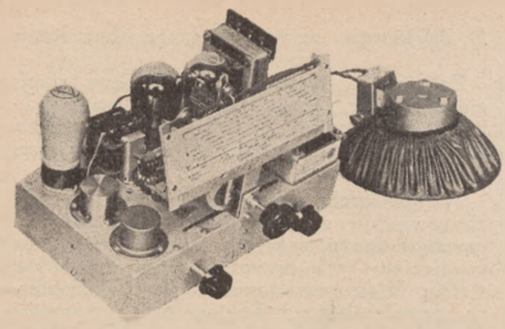
Zakłócenia, wywołane przez obce stacje nadawcze przejawiają się w radjoodbiorniku, jako przykre gwizdy interferencyjne, bądź też uniemożliwiają wyeliminowanie niektórych stacyj.

W obu tych wypadkach przyczyną jest zbyt wielkie zgrupowanie stacyj nadawczych w danym zakresie częstotliwości. Nad usunięciem tych przyczyn czuwa z jednej strony Międzynarodowa Unja Radjofoniczna, przydzielając radjostacjom odpowiednie długości fal i zmieniając je w razie potrzeby, z drugiej zaś strony technika radjowa walczy z tem, stosując specjalne układy radjoodbiorników, podnosząc ich selektywność przez zwiększenie ilości obwodów strojonych, używając t. zw. filtrów wstęgowych oraz daje możność wyeliminowania silnych lokalnych stacyj przy pomocy t. zw. eliminatorów.

Jak wiadomo każda stacja nadawcza oprócz fali nośnej o danej częstotliwości „f_0" wysyła również 2 fale boczne (Rys. 1). Gdy fala nośna modulowana jest różnemi częstotliwościami mowy lub muzyki, wówczas fale boczne tworzą t. zw. wstęgi boczne modulacyj z obu stron fali nośnej (Rys. 1), przyczem szerokość tej wstęgi zależna jest od bogactwa tonów, wpadających do mikrofonu na stacji nadawczej.

Międzynarodowa Unja Radjofoniczna na szerokość tej wstęgi przeznaczyła 9000 cykli i wielkość ta stanowi minimum odległości pomiędzy dwiema sąsiedniemi falami. Zdarzyć się może, że w wypadku pracy dwóch stacji na falach różniących się tylko o 9000 cykli, przy przekroczeniu szerokości wstęg bocznych (powyżej 4500 cykli) nałożą się one częściowo na siebie (Rys. 2 — część zaciemniona), powodując w głośniku wspomniane już poprzednio gwizdy interferencyjne.

(d. c. n.).



Popularna dwójka trzyzakresowa na prąd zmienny RT. 1213 Z.

M. Kuczyński.

Wśród najrozmaitszych typów i odmian odbiorników sieciowych dwójkę (z trzecią lampą prostowniczą) zaliczono do najpopularniejszego aparatu. Nie każda jednak dwójka sieciowa może dać pełne zadowolenie słuchaczowi. Przedewszystkiem wiele zależy od jakości części składowych i montażu. Następnie warunki lokalne, dobra antena i uziemienie również decydują o dobroci odbioru.

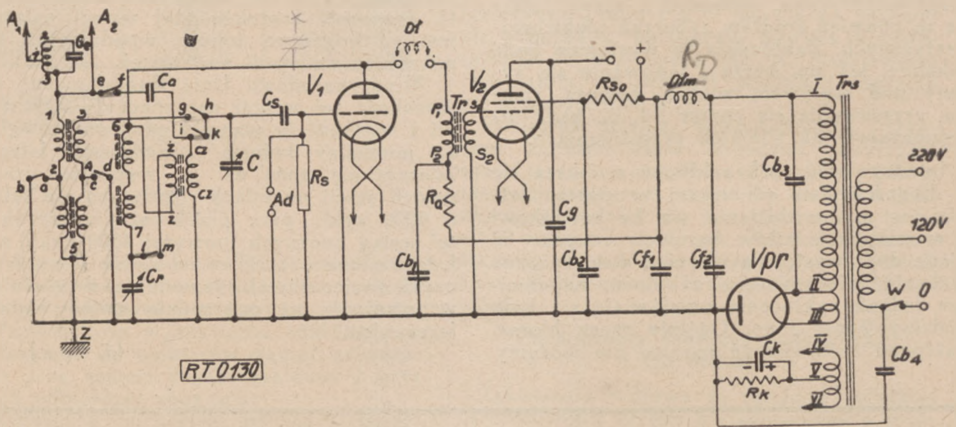
Zmontowana w naszem laboratorjum „Popularna Dwójka Trzyzakresowa" odznacza się nietylko prostotą układu, lecz zapewnia silny odbiór wielu stacyj zagranicznych nawet w ciągu dnia.

Układ.

Schemat ideowy odbiornika przedstawia rys. 1.

Jak widać z schematu, odbiornik posiada dwa gniazda antenowe A_1 i A_2.

Gniazdo A_1 przeznaczone jest dla odbioru fal długich. Prądy antenowe przedostają się przez gniazdo A_1 do eliminatora, przeznaczonego dla stacji lokalnej. Z eliminatora lub gniazda A_2 prądy szybkozmienne przedostają się do zespołu cewek antenowych. Na zakresie długofalowym czynne są dwie cewki, a na średniofalowym cewka długofalowa zwarta jest kontaktami przełącznika falowego **a** i **b**.



Rys. 1.

Płynące w obwodzie antenowym prądy szybkozmienne przedostają się indukcyjnie do strojonego obwodu siatkowego pierwszej lampy, składającego się z trzech cewek oraz kondensatora zmiennego **C.** Na zakresie krótkofalowym przez zwarcie kontaktów **e-f, i-k** prądy szybkozmienne przedostają się przez kondensator **Ca** do cewki, oraz kondensatora **C.** Na zakresie średniofalowym zwieramy kontakty **g-h** oraz cewkę długofalową kontaktami **c-d.**

W celu odtłumienia obwodu siatkowego wprowadzono do układu sprzężenie zwrotne, czyli tak zwaną reakcję, którą stanowią trzy cewki (dla trzech zakresów) oraz kondensator **Cr.** Przy odbiorze fal krótkich zwieramy kontakty **l-m;** przy odbiorze fal średnich i długich kontakty **l-m** są rozwarte.

Zdetektorowane i wzmocnione prądy szybkozmienne przedostają się z obwodu anodowego pierwszej lampy do uzwojenia pierwotnego transformatora **Tr.** W odbiorniku modelowym nie zastosowałem dławika w. cz. **Dł.** (oznaczonego linją przerywaną na rys. 1), gdyż był zbędny. W zależności od typu transformatora dławik ten może być niekiedy warunkiem prawidłowego działania reakcji. Wtórne uzwojenie transformatora **Tr** dostarcza napięć zmiennych m. cz. dla siatki lampy głośnikowej (pentody).

Zasilacz odbiornika składa się z transformatora **Trs,** dostarczającego napięć żarzeniowych i anodowych dla lampy o jednokierunkowem prostowaniu.

Filtr zasilacza składa się z kondensatorów Cf_1 i Cf_2, oraz dławika m. cz. **Dłm.** Kondensator Cb_3 blokuje uzwojenie anodowe, a kondensator Cb_4 usuwa działanie antenowe sieci oświetleniowej i może pełnić funkcję anteny świetlnej, gdy uziemienie włączymy do jednego z gniazd antenowych.

Wyłącznik **W** służy do wyłączania sieci.

Napięcie najwyższe otrzymuje anoda lampy głośnikowej. Opór **Rso** redukuje napięcie dla siatki osłonnej tej lampy, zaś opór **Ra** — napięcie anodowe dla lampy detekcyjnej.

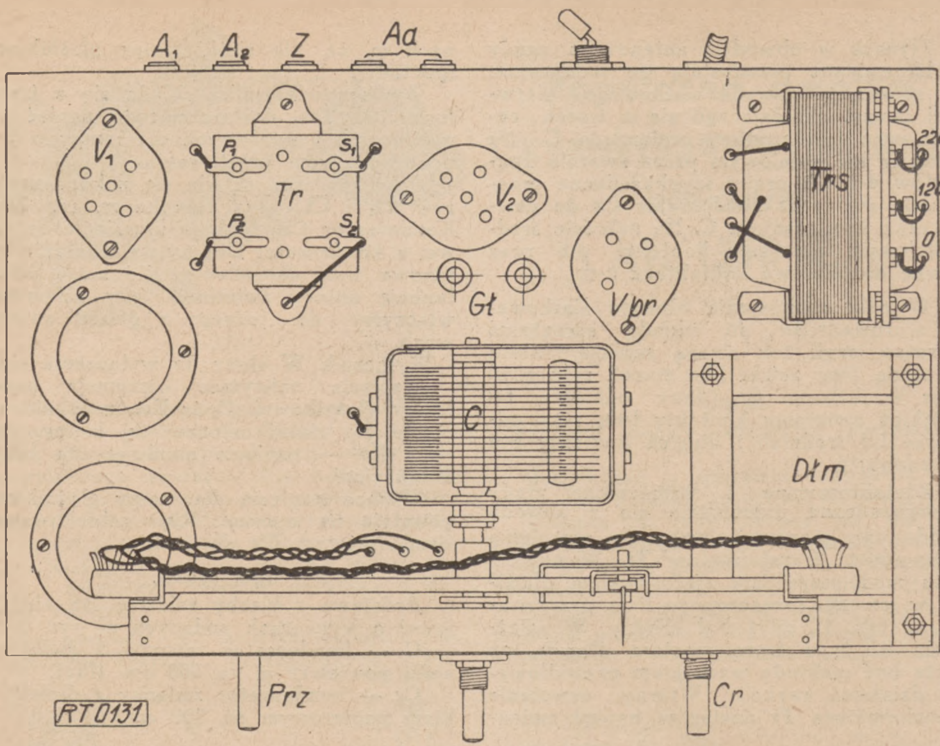
Ujemne napięcie dla lampy głośnikowej powstaje na oporze **Rk,** zablokowanym kondensatorem **Ck** do ziemi.

Spis części.

Podstawa z blachy żelaznej lub aluminjowej o wymiarach podanych na rys. 3.

C — kondensator zmienny z dielektrykiem powietrznym na 500 cm. (Ika).

Cr — kondensator zmienny z dielektrykiem papierowym na 500 cm. (Wabo).



Rys. 2.

Ca — kondensator stały mikowy na 20 cm. (AH).

Cs — kondensator stały mikowy na 200 cm. (AH).

Cb$_1$ i **Cb**$_2$ — kondensatory blokowe po 1 mikrofaradzie (Nap. próbne 750 v.) (AH).

Cf$_1$ i **Cf**$_2$ — kondensatory blokowe po 4 mikrofarady (Nap. próbne 750 v.) (AH).

Cb$_3$ — kondensator stały na 10.000 cm. (AH).

Cb$_4$—kondensator stały na 1000 cm. (AH).

Ck — kondensator elektrolityczny suchy na 25 mikrofaradów 20 wolt (AH).

Rs — opór masowy na 2 megomy (obciążenie ½ wat.) (AH).

Ra — opór masowy na 50.000 omów (obciążenie 3 waty) (AH).

Rso — opór masowy na 25.000 omów (obciążenie 3 waty) (AH).

Rk — opór drutowy na 2.000 omów z klamerką (obciążenie 12 wat) (AH).

Dłm — dławik małej częstotliwości 800 omów, 30 miliamper (Croix, typ. BO).

Tr — transformator o przekładni 1:5 (Croix).

Trs — transformator sieciowy, uzwojenie pierwotne 120 v. i 220 v. uzwojenie wtórne: napięcie anodowe 320 v/30 mA, żarzenie lamp odbiorczych 2×2 v/2,5 A, żarzenie lampy prostowniczej 4 v/0,6 (Croix).

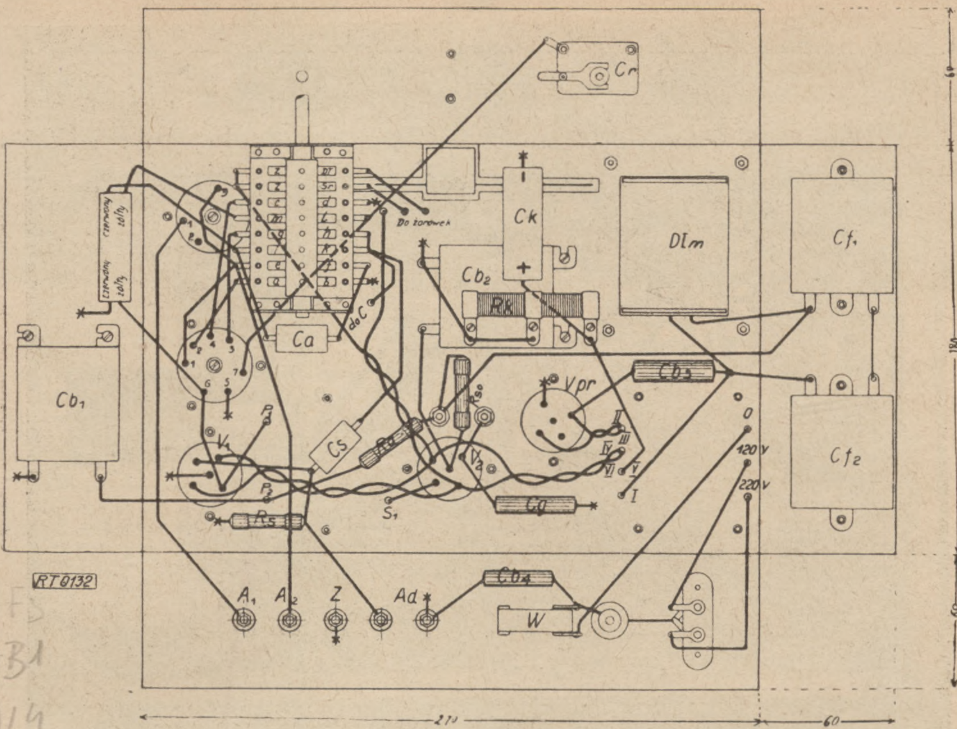
Komplet cewek Draloperm; zespół M i zespół jednoobwodowy krótkofalowy oraz eliminator.

Prz — przełącznik 2×8 kontaktów (Star).

Skala oświetleniowa (Arko).

Lampy: V_1 — A430N. V_2 — P425. Vpr — G429 (Triotron).

Gł. — głośnik dynamiczny ze stałym magnesem (Sterling DS17). oraz drobny materjał montażowy w postaci sześciu gniazd, sznura sieciowego z wtyczką, drutu montażowego i t. p.



Rys. 3.

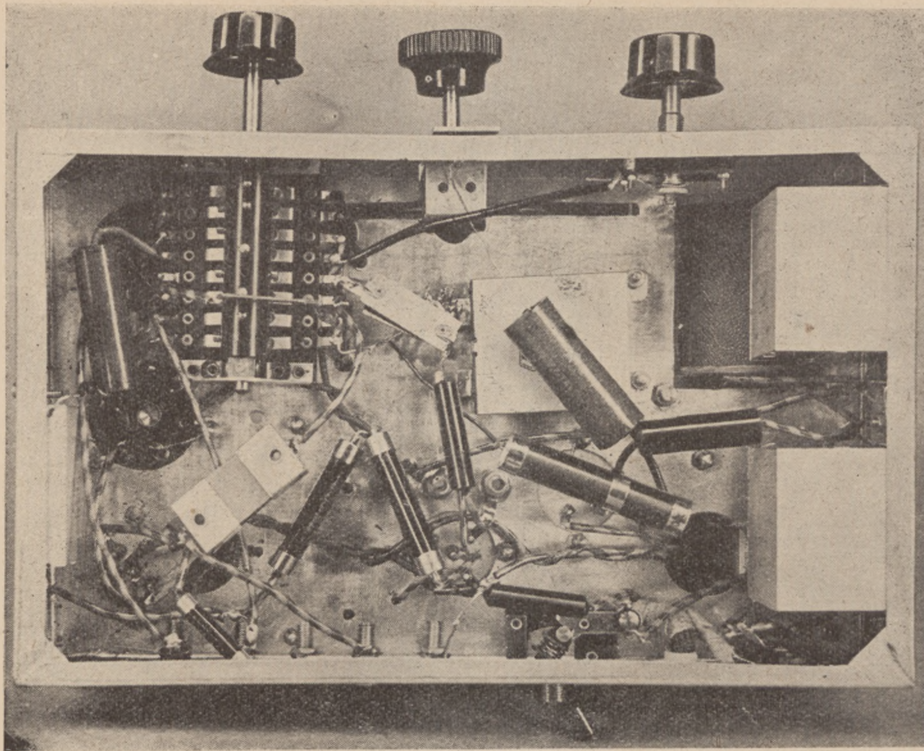
Montaż.

Po wycięciu wszystkich otworów, ustawiamy poszczególne części na odpowiednie miejsca (rys. 2). Po środku podstawy z frontu przykręcamy kondensator strojeniowy **C** ze skalą oświetleniową. Po prawej stronie skali umieszczamy dławik małej częstotliwości **Dłm.** w pozycji leżącej, po lewej zaś — zespół cewek i eliminator. Wzdłuż tylnej krawędzi podstawy przykręcamy podstawki lampowe, transformator m. cz., oraz transformator sieciowy. Między podstawką lampy głośnikowej, a kondensatorem znajdują się gniazdka do odprowadzeń głośnikowym. W tylnej ściance podstawy osadzamy dwa gniazda antenowe **A**$_1$ i **A**$_2$, gniazda dla adaptera gramofonowego i uziemienia, przełącznik napięciowy oraz wyłącznik sieciowy **W.** Na przedniej ściance umieszczamy z prawej strony podstawy kondensator reakcyjny **Cr.**

Rozmieszczenie części pod spodem przedstawia rys. 3. Przy ściance frontowej z lewej strony umieszczamy przełącznik falowy; należy umieścić go wyżej, gdyż w przeciwnym razie oś wypadłaby nie na środku wysokości ściany frontowej. Kondensatory blokowe **Cf**$_1$ i **Cf**$_2$ przykręcamy do ściany bocznej prawej. Pozostałe części umocowujemy na drutach.

Przewody żarzeniowe prowadzimy miękkim drutem izolowanym, skręconym w warkocz. Inne zaś — prowadzimy w rurkach ceratowych, uważając, by przy przejściach przez otwory w blasze były starannie odizolowane. Należy jeszcze zwrócić uwagę na końce kondensatora **Ck** + i —; minus łączymy z ziemią. Odwrotne połączenie może spowodować zepsucie kondensatora. Plus oznaczony jest czerwoną rurką ceratową, a minus — czarną. W końcu muszę zaznaczyć, że bardzo wielu radjoamatorów obcina końce oporów. Ten zasadniczy błąd powoduje przy lutowaniu zmianę wartości oporu pod wpływem temperatury lub nawet zupełną jego niezdolność do pracy. Dlatego też należy pozostawiać końce przy oporach i naciągnąć na nie koszulki ceratowe.

Po wykonaniu połączeń należy sprawdzić je z schematem ideowym i montażo-



Rys. 4.

wym. Następnie należy umocować sztyfty w przełączniku, przyczem najlepiej jest je lekko rozgrzać na maszynce spirytusowej — i dokładnie wepchnąć.

Na zakresie długofalowym powinny być połączone kontakty **g-h;** na średniofalowym — **a-b, c-d** i **g-h**, na falach krótkich— **e-f, i-k, l-m.**

Uruchomienie.

Przed podłączeniem prądu należy ustawić przełącznik napięciowy na odpowiednie napięcie sieci oświetleniowej. Po włączenu prądu (nie wkładając lamp do gniazdek) trzeba sprawdzić, czy na kontaktach żarzeniowych niema wysokiego napięcia. Do tego celu służyć może zwykła żaróweczka do skali oświetleniowej.

Następnie, po włączeniu głośnika i lamp, należy wyregulować prąd anodowy lampy głośnikowej oporem **Rk,** ustawiając klamerkę w odpowiedniem miejscu. Klamerkę pozostawiamy w takiem miejscu oporu, w którem miliamperomierz włączony szeregowo z głośnikiem wskaże 20 mA. Następnie mierzymy napięcie anodowe lampy głośnikowej: w odbiorniku modelowym wynosiło ono dla anody 300 woltów, oraz dla siatki osłonnej 200 woltów. Napięcie anodowe lampy detekcyjnej nie przekraczało 65 woltów, przyczem napięcia powyższe były mierzone między podstawą aparatu i anodami oraz siatką osłonną.

Po sprawdzeniu napięć, przystępujemy do uruchomienia aparatu, załączając antenę i ziemię w odpowiednie gniazdka, a przełącznik ustawiamy na fale długie. Odbiór stacji warszawskiej powinien wypaść z dużą siłą.

Następnie należy ustawić śrubę eliminatora tak, by Königswusterhauzen był odbierany bez przeszkód. Na zakresie średniofalowym reakcja powinna być zupełnie miękka. W wypadku gdyby reakcja była zbyt gwałtowna — należy zablokować anodę lampy detekcyjnej kondensatorkiem do ziemi, przyczem trzeba wypróbować, jaka pojemność będzie odpowiednia, bowiem zbyt duża niepotrzebnie osłabi siłę odbioru, zamała zaś nie będzie miała żadnego wpływu na reakcję.

Na zakresie krótkofalowym powinniśmy odebrać kilka stacyj, które występują bardzo głośno i bez zakłóceń, wywołanych silnemi wyładowaniami atmosferycznemi, silnie spotęgowanemi w okresie upałów letnich.

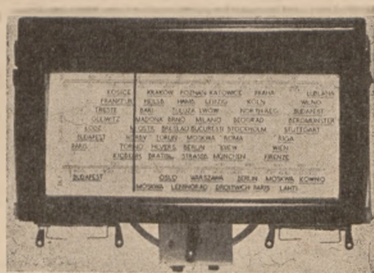


NOWY MODEL SKALI URMA

Nadesłana nam do wypróbowania skala „Urma" prostokątna z bardzo czytelnie wypisanemi nazwami stacyj odznacza się precyzyjnym i miękkim chodem, pozbawionym martwych punktów.

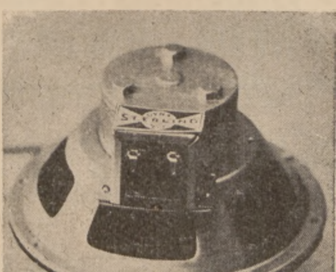
Wskazówka umocowana jest na suwaku, połączonym z tarczą napędową przy pomocy cienkiej linki stalowej, składającej się z kilku żył. W środku tarczy znajduje się otwór na umocowanie kondensatora lub agregatu. Oświetlenie dolne składa się z dwóch żarówek po każdej stronie, co wraz z odpowiedniem nachyleniem płytki daje możność łatwego odczytywania nazw stacyj.

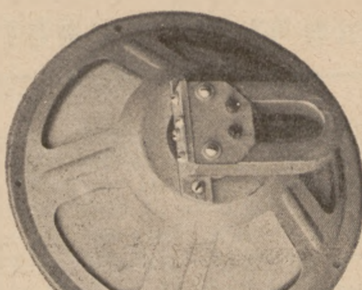
Całość wykonana jest bardzo dobrze.



GŁOŚNIKI „STERLING".

Otrzymaliśmy do wypróbowania głośnik dynamiczny (permanent), model DS 17 marki „Sterling". Zawdzięczając nowym mag-





nesom o bardzo dużej sile „Alni" (o 50% większej, niż magnesów ze stali kobaltowej), głośniki „Sterling" odznaczają się wyjątkowo dużą czułością.

Średnica głośnika 17 cm. Głośnik DS 17 przeznaczony jest dla lamp wyjściowych o mocy maksymalnej 6 watów.

Znajdują się również w sprzedaży głośniki DS 20 marki „Sterling", przeznaczone do lamp wyjściowych o mocy 9 watów, oraz modele DS 17 Bat. i DS 20 Bat., przeznaczone dla odbiorników bateryjnych.

Model Z 220 jest głośnikiem magnetycznym o średnicy membrany 22 cm., lub 17 cm.; waga jego wynosi 400 gr.

Głośnik Z 22 cm. lub Z 17 cm. jest przeznaczony do lamp wyjściowych o mocy maksymalnej 6 watów.
Czystość tonów i mowy oraz niska cena stawiają te głośniki w rzędzie popularnych

PORADY TECHNICZNE

WARUNKI UDZIELANIA PORAD

1) Redakcja będzie udzielać porad technicznych BEZPŁATNIE na trzy pytania ustnie lub listownie. Za każde następne pytanie obowiązuje opłata w wysokości 25 gr. Do listu należy dołączyć znaczek pocztowy (25 gr.) na odpowiedź, niezależnie od opłaty za poradę oraz jeden z właściwych kuponów (data), zamieszczonych w bieżącym numerze ,,Radjotechnika". Listy nieodpowiadające wymienionym warunkom pozostaną bez odpowiedzi.

2) Ustne porady będą udzielane w lokalu Redakcji, we wtorki i piątki od godz. 17.30 do 18.30. Okazanie właściwego kuponu obowiązujące. Za sprawdzenie montażu odbiornika, części, napięć i t. p. będzie pobierana opłata.

3) Do poradni ,,Radjotechnika" należy adresować:

,,Radjotechnik", Warszawa, ulica Złota 32, m. 3.
Porady Techniczne.

UWAGA: Redakcja zastrzega sobie prawo nieudzielania odpowiedzi i zwraca nadesłaną opłatę, po potrąceniu porta.

KUPONY NA PORADY TECHNICZNE

RADJOTECHNIK № 5	RADJOTECHNIK № 5	RADJOTECHNIK № 5	RADJOTECHNIK № 5
KUPON A	**KUPON B**	**KUPON C**	**KUPON D**
na 3 pytania	**na 3 pytania**	**na 3 pytania**	**na 3 pytania**
Ważny do 19/V 1936	Ważny do 26/V 1936	Ważny do 2/VI 1936	Ważny do 9/VI 1936

PRENUMERATA (za pełne okresy kalendarzowe): kwartalna 2 zł. 70 gr., półroczna 5 zł., roczna 9 zł.). *Za pobraniem pocztowem miesięczników Administracja nie wysyła.* Wpłaty należy przesyłać na Konto czekowe P. K. O. 2366 lub pod adresem Administracji Warszawa, ulica Złota 32, m. 3. Pojedyńczy numer — 1 zł., z przesyłką — 1 zł. 20 gr.

OGŁOSZENIA. Ceny ogłoszeń na zapytanie.

TECHNICZNE PORADY USTNE odbywają się w lokalu Redakcji Radjotechnika (Warszawa, ul. Złota 32, m. 3) we wtorki i piątki od godziny 17,30—18,30.

Naczelny Redaktor przyjmuje we wtorki i piątki od godz. 17,30—18,30.

Redaktor naczelny i odpowiedzialny:
Inż. Zygmunt Jaworski

Wydawca:
Mieczysław Kuczyński

2704 — Zakłady Drukarskie W. Piekarniaka, Warszawa, Ordynacka 3, tel. 644-59.